NR IND 372161

praktyczny Elektronik

WWW.PE.COM.PL

nr 3'2000 (92) CENA 4,40 PLN ISSN 1232-2628

Analizator widma

Prosty radiotelefon na pasmo 433 MHz

Od'PIC'owany budzik cz. 2

Tłumik 60 dB

Opis programu Oscyloskop pod Windows

Teraz płyta CD-PE1 taniej





Pierwsza płyta Praktycznego Elektronika CD-PE1. Warunki zamawiania na stronie 19

Pierwsza płyta Praktycznego Elektronika CD-PE1. Warunki zamawiania na stronie 19

Pierwsza płyta Praktycznego Elektronika

praktyczny **Elektronik**

CD – PE1

Płyta wydawnictwa ARTKELE zawiera blisko 2000 stron z archiwalnych numerów PE z lat 1992÷1997 zapisanych w formacie Portable Document File (PDF). Znajdziecie tu również bazę artykułów (w formacie html) oraz wiele programów i narzędzi użytecznych w pracowni elektronika.

Oto jakie między innymi programy znajdziecie na naszej płycie:
- Protel 99 Second Edition,
- Eagle ver. 3.55 Win 95 DOS,
- PSpice ver. 8.0,
- Lab Windows/CVI,
- EDWin 1.60,
- AVR Studio ver. 1.45,
- MPLAB ver. 4.00,
- Oscyloskop pod Windows,
- MS Internet Explorer 5.0 PL,
- Adobe Acrobat Reader 4.0,
- programy z PE i wiele innych.

Szał Internetowych ciał

Polskiej Giełdzie Papierów Wartościowych najwyraźniej, delikatnie mówiąc, odbiło na punkcie Internetu. Akcje spółek przynoszących pokaźne straty potrafią się ostro piąć w górę po ogłoszeniu przez ich zarządy zamiarów rozwijania portali i witryn Internetowych. Wszystko to można jeszcze zrozumieć w przypadku spółek z branż medialnych, komputerowych i elektronicznych. Lecz kaganek oświaty dotarł pod strzechy i firmy typu „Czerwony Czajnik” lub „Lepsza przyszłość” produkujące buty, dżemy i gumki do majtek też garną się do nowoczesnych technologii. Problem tylko w tym, że nowe technologie pojawią się w Internecie a nie w produkcji.

Wypuściłem ostatnio balon próbny w postaci pytania do czego może być przydatny ten cały Internet. Odpowiedzi jakie otrzymałem były ogólnikowe, mętne i ogólnie rzecz biorąc kompletnie bezsensowne. Nie chcę pomniejszać roli jaką we współczesnym świecie odgrywa informacja i łączność, ale też nie przeceniam jej.

Na fali wzrostu popularności najbardziej skorzystają firmy telekomunikacyjne. Wszak każda sekunda serfowania po falach elektromagnetycznych Internetu nabija licznik połączeń. W całym tym zamieszaniu z Internetem wyczytałem gdzieś, że w USA miesięczny abonament telefoniczny kosztuje 14 $. W ramach tego abonamentu można prowadzić nieograniczoną ilość rozmów lokalnych i wisieć w Internecie bez przerwy. Jest to tak piękne, że chyba nieprawdziwe.

Jeden z moich znajomych (od niedawna szczęśliwy posiadacz komputera z modemem) obwieścił mi radosną nowinę: „Właśnie nawiązałem kontakt z ciekawym człowiekiem; mailujemy”. Na moje prostackie pytanie: „i co z tego” otrzymałem odpowiedź: „Jest fajnie”. Z lekka się wkurzyłem i rzekłem: „Stary zostaw to moje piwo i spadaj do domu pomailujemy sobie i przy okazji odwiedzimy browar... ale wirtualnie”. Chyba się starzeję, lubię spokój i dyskretny stukot klawiatury.

Nie, to jeszcze nie koniec. Znajomek przybiegł na drugi dzień z piwem, obłędem w oczach i powitał mnie słowami: „Stary ratuj Łindołsy mnie się wysypały i nie mogę mailować”. Odrzekłem mu: „Jedną chwileczkę już się tobą zajmę tylko lecę sprzedać akcje spółek Internetowych zanim się wysypią„.

Redaktor Naczelny
Dariusz Cichoński

P.S. Młodzieży do lat 18 alkoholu nie sprzedaje się nawet wirtualnie.



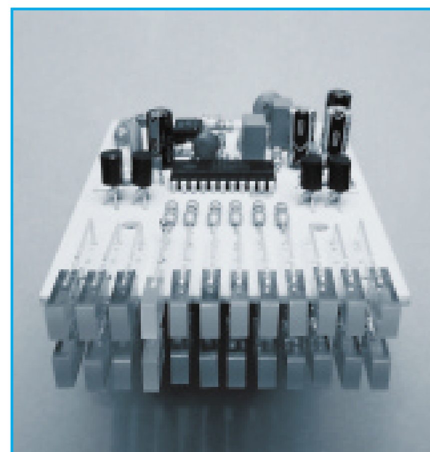
Spis treści

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Orientacyjny czas oczekiwania na realizację zamówienia wynosi trzy tygodnie. Nie przyjmujemy zamówień telefonicznych, ani pocztą elektroniczną. Zamówienia na płytki drukowane i układy programowane prosimy przesyłać na kartach pocztowych, lub kartach zamówień zamieszczanych w PE. Koszt wysyłki wynosi 8,00 zł bez względu na kwotę pobrania. W sprzedaży wysyłkowej dostępne są archiwalne numery „Praktycznego Elektronika”: 3/92, 11/95, 3/96, 9/96, 10/96, 1÷11/97, 2/98, 4÷6/98, 8/98, 10/98, 11/98 wszystkie w cenie 3,00 zł, 2÷9/99, 12/99, wszystkie w cenie 3,60 zł, 1/2000, 2/2000 wszystkie w cenie 4,40 zł. Kserokopie artykułów i całych numerów, których nakład został wyczerpany wysyłamy w cenie 2,50 zł za pierwszą stronę, za każdą następną 0,5 zł plus koszty wysyłki.

Adres Redakcji:
„Praktyczny Elektronik”
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra
tel/fax.: (0-68) 324-71-03 w godzinach 8^{00}-10^{00}
e-mail: *redakcja@pe.com.pl*; *http://www.pe.com.pl*
Redaktor Naczelny:
mgr inż. Dariusz Cichoński
Z-ca Redaktora Naczelnego:
mgr inż. Tomasz Kwiatkowski
Redaktor Techniczny:
Paweł Witek

Zdjęcie na okładce: Jarosław Brożyna
Druk: Zakłady Graficzne „ATEXT” Gdańsk

Analizator widma z pamięcią



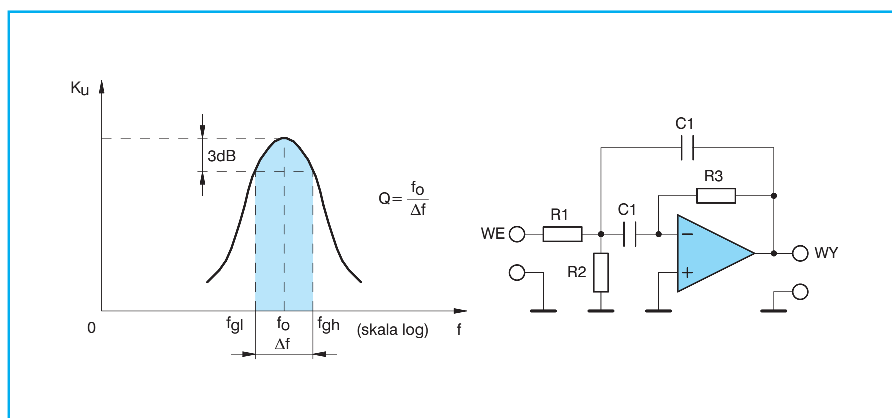
Kilkakrotnie już publikowaliśmy układy analizatorów widma. Mimo tego wciąż spotykamy się z pytaniami czym są analizatory widma i do czego służą. Odpowiedź na te i inne pytania można znaleźć w poniższym artykule. Prezentowany poniżej analizator widma różni się dość znacznie od poprzednich konstrukcji. Został on zaprojektowany w taki sposób, że możliwe jest wykonanie go w praktycznie dowolnej konfiguracji zawierającej od 4 do 30 pasm częstotliwości w których dokonywany jest pomiar. Niezależnie od liczby pasm analizator można także wykonać w wersji monofonicznej lub stereofonicznej.

Analizator widma jest swego rodzaju miernikiem poziomu wysterowania. Klasyczny miernik pokazuje jednak maksymalną wartość amplitudy w całym paśmie akustycznym obejmującym częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz. Analizator dzieli to pasmo na znacznie węższe „kawałki” i przeprowadza w nich pomiar. Zatem wygląda on jak kilka lub kilkanaście mierników wysterowania umieszczonych obok siebie, z których każdy pokazuje maksymalną amplitudę sygnału w innym wycinku pasma akustycznego.

Urządzenie to może być pomocne podczas dobierania miejsca umieszczenia kolumn głośnikowych, aranżacji akustycznej pomieszczenia, testowania jakości kolumn. Wszystkie te czynności opiszemy w odrębnym artykule poświęconym prostym, domowym metodom badania zestawów głośnikowych.

Analizator zbudowano w postaci modułowej. Może on składać się z kilku modułów, z których każdy obejmuje dwie

Rys. 1 Schemat analizatora widma (jeden moduł)



Rys. 2 Schemat filtru pasmowoprzepustowego

częstotliwości. Moduły można łączyć równolegle otrzymując w ten sposób analizator o praktycznie dowolnej liczbie pasm. W praktyce stosuje się analizatory pięcio-, siedmio-, i dziesięciopasmowe. W studyjnej technice pomiarowej można spotkać analizatory trzydziesto-kanałowe.

Poszczególne kanały różnią się od siebie tylko częstotliwościami środkowymi filtrów pasmowoprzepustowych. W analizatorze zastosowano układy miernika wysterowania z pamięcią wskazań tzw. *Peak Hold Level Meter*. Bliższe informacje na temat tych układów można znaleźć w PE 9/98 w artykule pt. *Peak Hold Level Meter*. Szerzej natomiast opiszemy filtry zastosowane w układzie.

Filtry pasmowoprzepustowe zastosowane w analizatorze widma należą do grupy filtrów z wielokrotną pętlą sprzężenia zwrotnego (rys 2). Tego rodzaju filtry wymagają małej ilości elementów zewnętrznych. Stosuje się je w układach o dobrociach niższych od 10. Bardzo ważną zaletą jest ich stabilna praca. Natomiast wielką wadą są skomplikowane obliczenia. Mogę jednak pocieszyć Czytelników, że w dobie komputerów przeprowadzenie obliczeń filtrów przy pomocy dowolnego programu matematycznego jest banalnie proste.

Istotnym parametrem filtrów jest dobroć, czyli szerokość pasma przepustowego zmierzona przy spadku charakterystyki o 3 dB w stosunku do częstotliwości środkowej. Im więcej filtrów zastosuje się w analizatorze tym większą dobroć powinny one posiadać. Można podać ogólny wzór na dobroć w zależności od szerokości kanału podanego w oktawach:

$$Q = \frac{\sqrt{2^x}}{2^x - 1}$$

gdzie:
Q – dobroć filtru;
x– szerokość kanału w oktawach.

Wyznaczona w oparciu o ten wzór dobroć filtrów nie jest krytyczna i w analizatorach przyjmuje się znacznie większą wartość dobroci. Wpływa to korzystnie na efekt wizualny. Orientacyjnie można podać, że w analizatorach dziesięcio-kanałowych przyjmuje się z dobroć rzędu 3÷6, siedmio-kanałowych rzędu 2÷4, pięcio-kanałowych 1,2÷2.

Poniżej zamieszczono wzory umożliwiające obliczenie we własnym zakresie elementów stosowanych w filtrach. Przy obliczaniu wartości elementów należy kierować się kilkoma praktycznymi radami. Jako dane do obliczeń należy przyjąć wzmocnienie k_u ok. 1÷5, częstotliwość środkową, dobroć i wartość pojemności C. Oblicza się natomiast wartości rezystancji R1÷R3. Wartości te powinny zawierać się w przedziale od kilku kΩ i nie powinny przekraczać 1 MΩ. Jeżeli wynik nie zmieści się w tym przedziale należy w danych zmienić wartość kondensatora i spróbować ponownie. Po przeprowadzeniu kilku obliczeń (oczywiście przy pomocy komputera) nabierze się wprawy jaką wartość pojemności zastosować, aby wartości rezystorów zmieściły się w podanych granicach. Później przyjmuje się rzeczywiste wartości R1÷R3 najbliższe obliczonym, a występujące w szeregu rezystancji 5%. Na sam koniec można jeszcze zweryfikować rachunki podstawiając do wzorów wartości R1÷R3 i C i zobaczyć czy wartości F_0, K_u i Q nie odbiegają zbytnio od założonych.

$$f_0 = \frac{1}{2\Pi C}\sqrt{\frac{R1+R2}{R1 \cdot R2 \cdot R3}}$$

$$K_u = \frac{R3}{2 \cdot R1}$$

$$R1 = \frac{Q}{2 \cdot \Pi \cdot f_0 \cdot C \cdot K_u}$$

$$R2 = \frac{Q}{2 \cdot \Pi \cdot f_0 \cdot C\left(2 \cdot Q^2 - K_u\right)}$$

$$R3 = \frac{Q}{\Pi \cdot f_0 \cdot C}$$

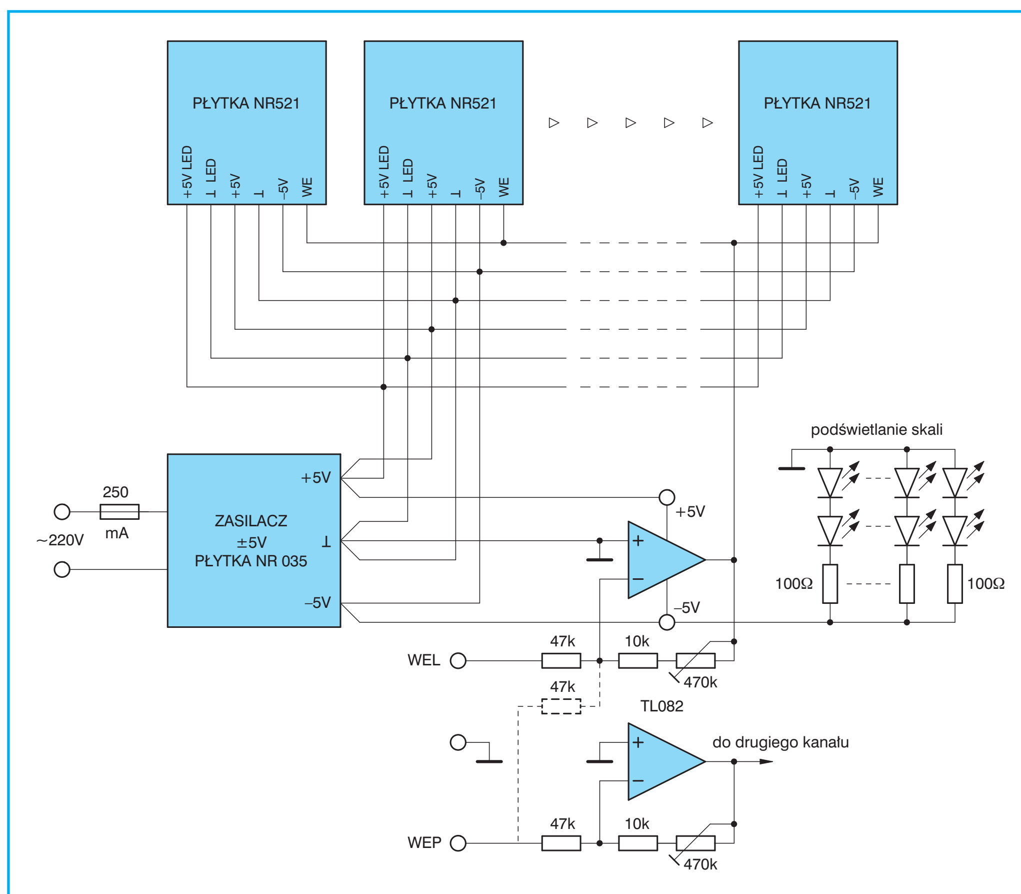
Uwaga

Wartości podstawiane do wzorów podaje się w jednostkach podstawowych, tzn f – w Hz, R – w Ω, C – w F, K_u – w V/V.

W Tabeli 1 zamieszczono gotowe wyniki obliczeń dla trzech wariantów anali-

Tabela 1 – Wartości elementów filtrów pasmowych dla różnych wersji analizatora widma

fo [Hz]	RD [kΩ]	RE [kΩ]	RF [kΩ]	CB [nF]	fo [Hz]	RA [kΩ]	RB [kΩ]	RC [kΩ]	CA [nF]
Analizator dziesięcio-kanałowy, ku=3,4 V/V, Q=6									
31	39	2,0	270	220	62	47	2,2	300	100
125	47	2,4	330	47	250	51	2,4	360	22
500	56	2,7	390	10	1000	51	2,4	330	5,6
2000	47	2,4	330	3,0	4000	47	2,4	330	1,5
8000	47	2,4	330	0,75	16000	51	2,6	360	0,33
Analizator siedmio-kanałowy + suma, ku=3,4 V/V, Q=3,4									
63	47	11	330	47	160	56	13	390	15
400	56	13	390	6,2	1000	51	12	360	2,7
2500	56	13	390	1,0	6300	47	11	330	0,47
16000	47	11	330	0,18	Suma	10	brak	33	brak
Analizator pięcio-kanałowy + suma, ku=3,4									
50	51	56	360	33	200	56	62	390	7,5
800	47	51	330	2,2	3200	47	51	330	0,56
12800	56	62	360	0,12	Suma	10	brak	33	brak



Rys. 3 Schemat wzmacniacza wstępnego i schemat połączenia płytek analizatora

zatora. W wersji dziesięcio-kanałowej zastosowano same filtry pasmowe, natomiast w wersjach pięcio- i siedmio-kanałowej dodatkowo umieszczono jeszcze kanał „sumy" obejmujący całe pasmo akustyczne. Zastosowane w filtrach kondensatory mogą być typu MKSE i KSF o tolerancji wykonania 5%. Nie zaleca się stosowania kondensatorów ceramicznych.

Oprócz filtrów pasmowych i układów sterowania wyświetlaczami analizator widma wymaga jeszcze zastosowania wzmacniacza wstępnego, który zapewni odpowiednio niską impedancję wyjściową oraz właściwy poziom sygnału. Układ wzmacniacza wejściowego, wraz z blokowym schematem połączenia płytek przedstawiono na rysunku 3. Dla wersji stereofonicznej analizatora wymagane są dwa oddzielne wzmacniacze, tak jak pokazano to na schemacie. W przypadku wersji monofonicznej sygnały lewego i prawego kanału należy ze sobą zsumować. Dolny (na schemacie) wzmacniacz nie jest wykorzystywany, natomiast sygnał z wejścia kanału prawego doprowadza się do górnego wzmacniacza przez rezystor 47 kΩ narysowany linią przerywaną. W wersji stereofonicznej rezystor ten jest zbędny. Do regulacji czułości służą potencjometry montażowe. Zakres regulacji pozwala na współpracę analizatora z praktycznie każdym źródłem sygnału akustycznego.

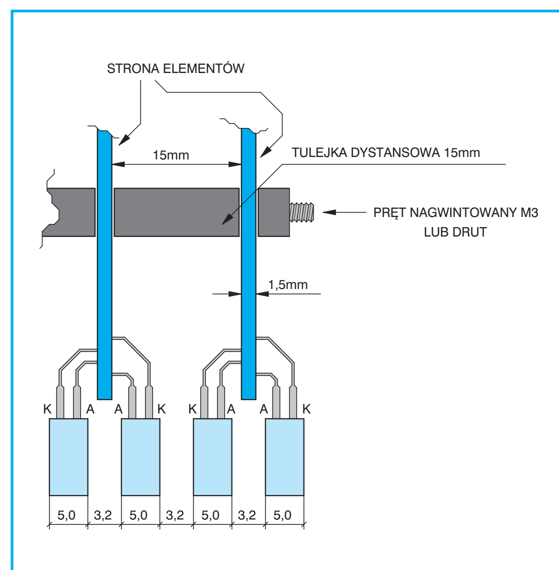
Płytki filtrów (bez względu na ich liczbę) połączone są równolegle. Z uwagi na dużą dynamikę analizatora obejmującą zakres prawie 50 dB duże znaczenie ma prawidłowe prowadzenie masy. Dlatego też na płytkach drukowanych rozdzielono masy i zasilania obwodów sterowania diodami LED. Masy sygnałowe i zasilania diod łączą się ze sobą dopiero na wyjściu zasilaczy. Podobnie jest z napięciem +5 V. Mniej obciążony zasilacz –5 V wykorzystano do podłączenia diod świecących przeznaczonych do podświetlania skali.

Do zasilania układu wymagane jest napięcie stabilizowane ±5 V. Jako zasilacz można wykorzystać jeden z publikowanych na łamach PE układów. Jedna płytka analizatora, przy zapalonych wszystkich diodach pobiera ok. 70 mA prądu ze źródła napięcia +5 V i 5 mA ze źródła –5 V.

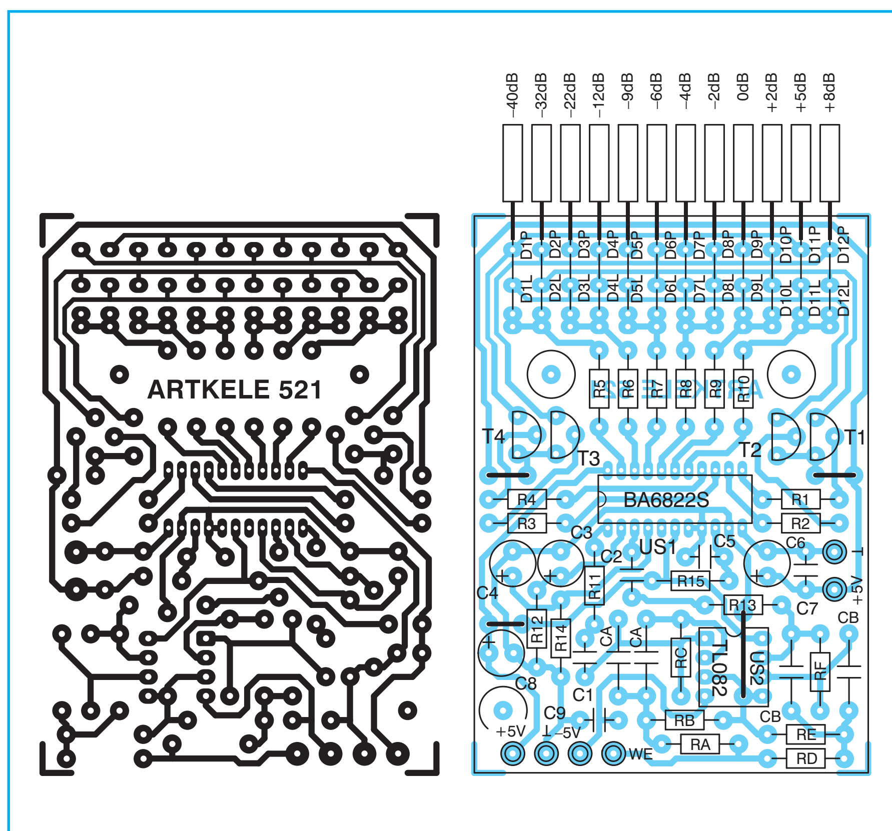
Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu trzeba zdecydować się którą wersję analizatora będzie się budować. Od tego zależy liczba niezbędnych płytek drukowanych, elementów a także wartości elementów zastosowanych w filtrach aktywnych. Jeżeli decyzja zostanie podjęta konieczne jest zakupienie wszystkich podzespołów elektronicznych oraz kilku elementów mechanicznych koniecznych do zmontowania analizatora. Wartości elementów filtrów można obliczyć we własnym zakresie jak podano to wcześniej lub skorzystać z danych zawartych w Tabeli 1.

Płytki drukowane analizatora umieszczone są pionowo jedna obok drugiej. Odstęp między płytkami wynosi 16,5 mm, z czego na grubość płytki przypada 1,5 mm a na przestrzeń pomiędzy płytkami 15 mm. Wymiary te dopasowane są do maskownicy o której będzie mowa później. Możliwych jest kilka sposobów połączenia ze sobą płytek drukowanych.



Rys. 4 Sposób mechanicznego połączenia płytek drukowanych (widok od góry)



Rys. 5 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

Pierwszy najprostszy polega na połączeniu płytek przy pomocy drutu o średnicy 0,6÷1,0 mm. Do tego celu przeznaczone są trzy oczka lutownicze. Dwa z nich znajdują się z przodu płytki obok rezystorów R5÷R10, trzecie zaś mieści się na dole płytki obok kondensatora C8. Przez otwory te przewleka się drut który następnie przylutowuje się do pół lutowniczych. Podczas wykonywania tych czynności należy precyzyjnie ustalać odległość pomiędzy płytkami. Wolna przestrzeń powinna wynosić 15 mm (rys 4).

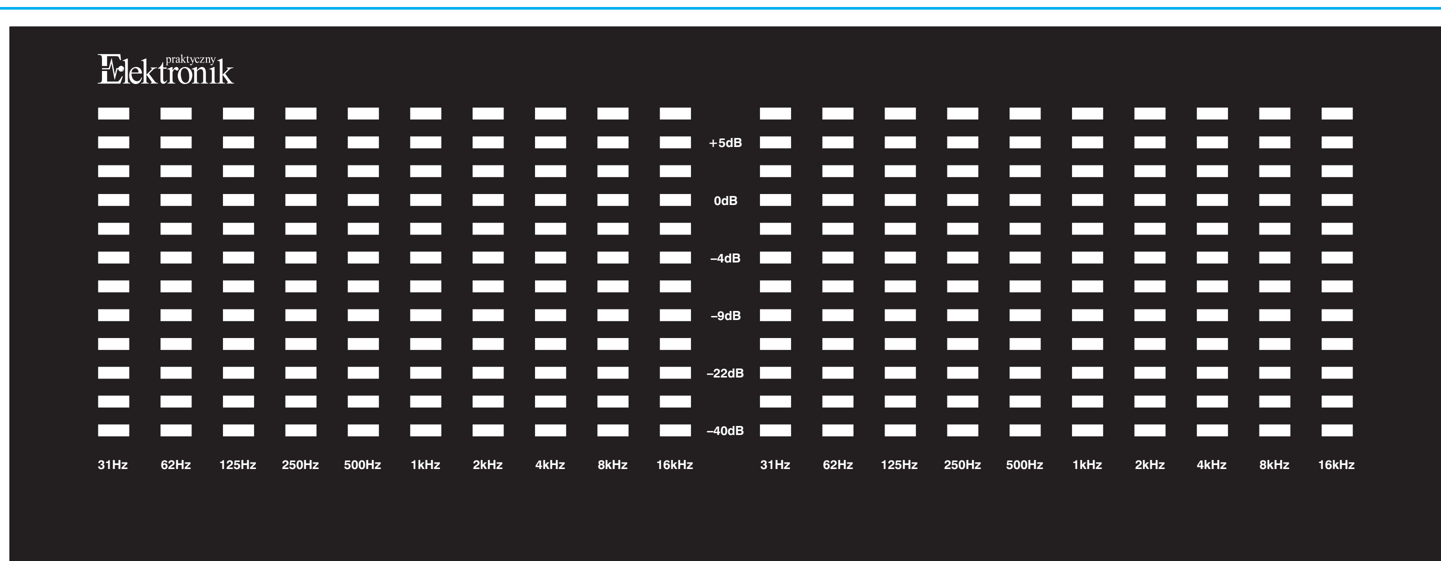
Drugim znacznie łatwiejszym sposobem mechanicznego połączenia płytek drukowanych jest zastosowanie tulejek dystansowych o wysokości 15 mm i nagwintowanego pręta M3. W tym przypadku opisane wcześniej trzy otwory należy rozwiercić wiertłem o średnicy 3,2 mm. Pręt przekłada się przez otwory, a pomiędzy płytki wsuwa tulejki dystansowe. Na obu końcach nakręca się nakrętki. Zapewnia to sztywność konstrukcji i zachowanie niezbędnej dokładności wymiarów.

Jeżeli analizator wykonuje się w wersji stereofonicznej tulejka dystansowa pomiędzy płytkami kanału lewego i prawego powinna mieć wysokość 20 mm.

Jeżeli zapadła decyzja co do sposobu połączenia płytek i zgromadzone zostały wszystkie elementy można przystąpić do montażu elementów, który nie wymaga komentarza. Warto tylko zwrócić uwagę na staranne lutowanie wyprowadzeń układu US1, gdyż rozstaw jego nóżek jest mniejszy (1,78 mm) i bardzo łatwo jest zrobić zwarcie.

Diody LED montuje się na samym końcu. Na każdej płytce zamontowane są dwa rzędy diod umieszczone na krawędzi płytki. Jeden rząd znajduje się po stronie elementów, a drugi po stronie mozaiki (rys. 4).

Montaż diod wymaga spokoju i cierpliwości. Pierwszą czynnością jest ukształtowanie nóżek. Do ustalenia rozstawu zaginanych nóżek może posłużyć płytka drukowana. Aby uniknąć pomyłek pracę należy usystematyzować. Najpierw kształtuje się nóżki diod montowanych po stronie elementów (8 zielonych, 1 żółtą i 3 czerwone na każdą płytkę). Trzeba zwrócić uwagę na prawidłowe umieszczenie anody i katody (w diodach LED anoda zawsze ma dłuższą nóżkę). Po ukształtowaniu można diody wlutować w płytkę. Diody powinny znajdować się 1 mm nad powierzchnią płytki drukowanej. Wszystkie nóżki wystające po stronie dru-

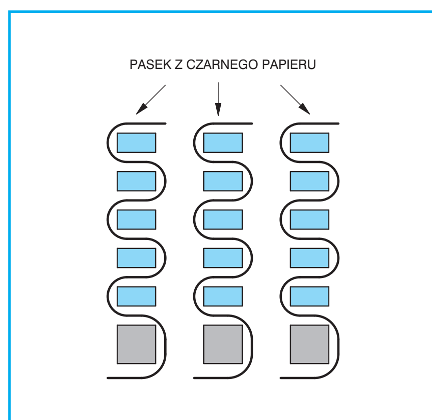


Rys. 6 Wygląd maskownicy dziesięciokanałowego, stereofonicznego analizatora widma

ku należy obciąć jak najbliżej powierzchni płytki. W przeciwnym wypadku mogą one zwierać się z nóżkami diod montowanych po stronie druku. Po zamontowaniu wszystkich diod po stronie elementów można przystąpić do kształtowania nóżek diod które będą montowane po stronie mozaiki. Następnie diody wlutowuje się w płytkę drukowaną. Odległość pomiędzy dwoma rzędami diod powinna wynosić 3,2 mm. Do ustalenia tej odległości można posłużyć się dyskietką 3,5' której grubość wynosi ok. 3,2 mm.

Wbrew pozorom przy dobrej organizacji pracy i odrobinie wprawy montaż diod nie jest taki trudny. Wymaga on jednak cierpliwości co już wcześniej zaznaczyłem. W praktyce wlutowane diody będą „stały" nierówno, dlatego też wskazane jest po przylutowaniu wszystkich diod „powyginanie" ich w taki sposób aby wyrównać je w pionowych kolumnach i poziomych wierszach. Czynność tą należy przeprowadzać delikatnie aby nie spowodować pęknięcia delikatnych korpusów diod.

Przed połączeniem wszystkich płytek wskazane jest sprawdzenie działania każdej z nich osobno, gdyż w przypadku zwarć, bo tylko to może powodować, że płytka nie będzie działała, łatwiej jest usunąć błędy. Do wstępnego uruchomienia wystarczy zasilacz stabilizowany ±5 V i źródło sygnału akustycznego. Plus zasilania diod i masę zasilania diod można prowizorycznie połączyć na płytce z zasilaniem i masą układu, a do wejścia WE doprowadzić sygnał akustyczny ze źródła o małej impedancji (<1 kΩ). Jeżeli diody zapalają się poprawnie tak jak w zwykłym wskaźniku wysterowania to znaczy to że wszystko jest w najlepszym porządku. W płytkach z filtrami na najniższe i najwyższe częstotliwości pasma akustycznego mogą zapalać się tylko pierwsze diody. Sytuacja taka wystąpi w przypadku jeżeli sygnał akustyczny nie jest najlepszej jakości i nie zawiera tonów najniższych i najwyższych.



Rys. 7 Sposób umieszczenia paska papieru zapobiegającego podświetlaniu sąsiednich diod

Po wstępnym uruchomieniu płytek można je połączyć mechanicznie ze sobą. Należy zwrócić uwagę, aby kolejność ustawienia płytek odpowiadała częstotliwościom od najniższych do najwyższych, wszak każda płytka zawiera filtry dostrojone do innych częstotliwości.

Po montażu mechanicznym pozostaje montaż elektryczny. Wszystkie połączenia płytek między sobą są równoległe. Wystarczy tylko przez pola lutownicze +5VLED, ⊥LED, +5V, ⊥, –5V, WE poprowadzić odcinki drutu, który przylutowuje się do każdej z płytek.

Połączone płytki analizatora łączy się z zasilaczem i dodatkowym układem wzmacniacza wstępnego zgodnie ze schematem zamieszczonym na rysunku 3. W zależności od wersji wykonuje się jeden wzmacniacz wstępny dla analizatora monofonicznego. Należy wtedy zamontować rezystor 47 kΩ oznaczony na schemacie linią przerywaną, tworząc tym samym sumator sygnałów kanału lewego i prawego. Wejścia niewykorzystanej połówki układu TL 082 należy połączyć z masą. Oba wzmacniacze wstępne występują w analizatorze stereofonicznym. Potencjometry 470 kΩ przeznaczone są do regulacji poziomu. Ich ustawienie dobiera się w taki sposób, aby dla sygnału znamionowego analizator wskazywał poziom 0 dB.

Kolejną czynnością jest umieszczenie dodatkowych diod LED podświetlających skalę. Diody te o wymiarach 5×5 mm umieszczone są w dolnym rzędzie poniżej diod analizatora oraz pomiędzy kanałami lewym i prawym. Na każdy napis przypada jedna dioda. Do zamocowania diod można wykorzystać kawałek płytki uniwersalnej, lub odcinki drutu o średnicy ok. 1 mm.

Idealnie równe ustawienie diod w analizatorze jest niemożliwe. Zatem uzyskany efekt wizualny nie będzie najlepszy. Jedynym pewnym sposobem „wyrównania" diod jest zastosowanie specjalnej maskownicy. Maskownicę taką pokazano na rysunku 7. Oprócz przezroczystych otworów posiada ona skalę częstotliwości i poziomu sygnału.

Maskownicę wykonaną z folii można zamawiać w sprzedaży wysyłkowej. Folia nie jest samoprzylepna.

Ponieważ diody analizatora umieszczone są blisko siebie w trakcie pracy występuje nieprzyjemne zjawisko podświetlania sąsiednich diod. Mankament ten można usunąć w prosty sposób „przeplatając" między diodami pasek czarnego papieru, tak jak pokazano to na rysunku 7. Szerokość paska powinna być równa wysokości diod (ok. 10 mm).

Teraz pozostaje już tylko zamontowanie analizatora we wzmacniaczu i podziwianie jego pracy.

Wykaz elementów	
Półprzewodniki	
US1	**– BA 6822S**
US2	**– TL 082**
T1÷T4	**– BC 557B**
D1L÷D8L,	
D1P÷D8P	**– LED 2,5×5mm zielona**
D9L, D9P	**– LED 2,5×5mm żółta**
D10L÷D12L,	
D10P÷D12P	**– LED 2,5×5mm czerwona**
Rezystory	
R5÷R10	**– 160 Ω/0,25 W**
R1÷R4	**– 2,2 kΩ/0,125 W**
R11, R13	**– 2,7 kΩ/0,25 W**
R12, R14	**– 47 kΩ/0,125 W**
R15	**– 39 kΩ/0,125 W**
Kondensatory	
C5	**– 10 nF/50 V ceramiczny**
C7, C9	**– 47 nF/50 V ceramiczny**
C1, C2	**– 1 μF/50 V MKSE-20**
C8	**– 10 μF/25 V**
C3, C4	**– 22 μF/25 V**
C6	**– 47 μF/16 V**
Inne	
płytka drukowana numer 521	

Uwagi

1. Wykaz obejmuje elementy dla jednej płytki drukowanej, czyli dla dwóch kanałów. Wartości elementów stosowanych w filtrach można znaleźć w Tabeli 1 w tekście.
2. W wykazie nie uwzględniono elementów leżących poza płytką drukowaną.

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki i układy scalone BA 6822S można zamawiać w redakcji PE.

Cena:		
	płytka numer 521	– 3,40 zł
	folia F521	– 4,50 zł
	BA 6822S	– 12,00 zł
	+ koszty wysyłki.	

◊ ***mgr inż. Dariusz Cichoński***

Przestrojenie głowicy UKF GFE-105 na górne pasmo

Liczne telefony czytelników zmusiły nas do ponownego zajęcia się przestrajaniem zakresu UKF odbiorników radiowych. Okazuje się, że temat odbiorników diorowskich wcale nie został wyczerpany. Na początek zajmiemy się głowicą z odbiornika radiowego Zodiak i początkowych wersji Toski.

Krótki opis głowicy

Wykorzystuje trzy tranzystory. T1 jako wzmacniacz w.cz. pracujący w układzie WB. T2 jako mieszacz w układzie WE i T3 jako heterodyna w układzie WK. Posiada łącznie trzy obwody strojone. Obwód wejściowy (L1, C1, C2, D1), obwód wyjściowy wzmacniacza w.cz. (L4, C9, C10, D2) i obwód heterodyny (L5, C13, C14, D4). Sygnał z anteny może być doprowadzany przewodem koncentrycznym lub symetrycznym.

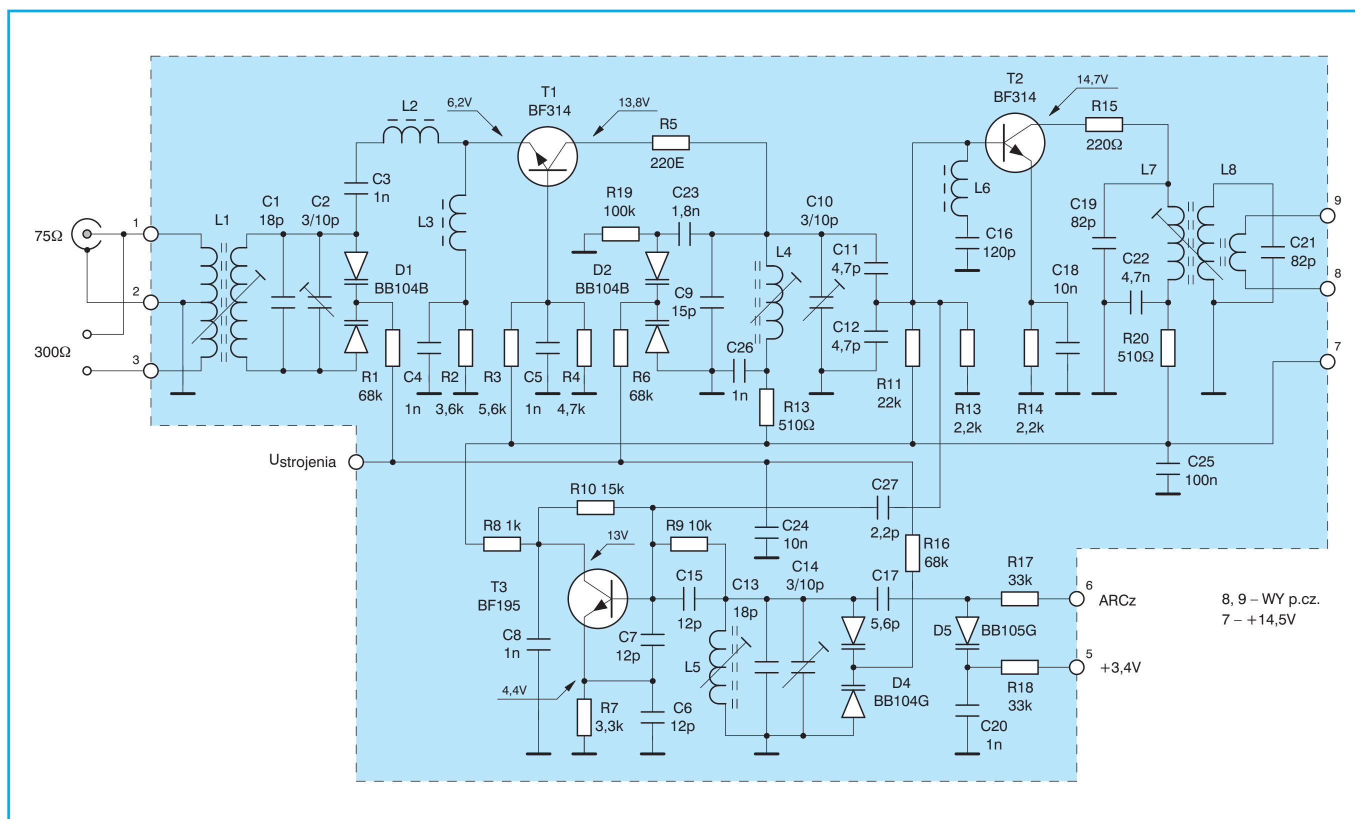
Strojenie głowicy odbywa się za pomocą diod pojemnościowych D1, D2 i D4. Zakres napięcia strojącego wynosi od 3÷25 V. Nominalny zakres odbieranych częstotliwości wynosi od 65,5÷73 MHz. Wyposażona jest w możliwość automatycznej regulacji częstotliwości za pomocą diody pojemnościowej D5 dołączonej do obwodu heterodyny przez kondensator C17.

Sygnał wyjściowy pośredniej częstotliwości (10,7 MHz) jest wydzielany przez dwuobwodowy filtr pasmowy L7, L8 i podawany dalej do wzmacniacza p.cz. Głowica zasilana jest stabilizowanym napięciem dodatnim 14,5 V. Schemat ideowy głowicy przedstawia rys. 1.

Operacja przestrajania

Sprawdzić funkcjonowanie odbiornika i usunąć zauważone usterki. Ponieważ odbiorniki z tymi głowicami już mają parę lat, zawsze coś się znajdzie. Najczęściej rzuca się w oczy brak oświetlenia skali. Po włączeniu zakresu UKF w głośniku powinien być słyszalny charakterystyczny szum świadczący o „życiu" toru UKF. Przykrością jest konieczność zdemontowania obudowy (pamiętać o wyciągnięciu wtyczki sieciowej z gniazdka). Kolejna przykrość to potrzeba wymontowania głowicy UKF. Ekwilibrystycznych wręcz zdolności wymaga przestrojenie głowicy bez wymontowania. Po zdjęciu ekranu kolejność czynności powinna być następująca:

1. Wymontować kondensatory C1 (18 pF), C9 (15 pF) i C13 (18 pF).
2. Wylutować górne wyprowadzenie cewki heterodyny L5 i odwinąć jeden zwój. Ukształtować wyprowadzenie cewki i zalutować ponownie.
3. W miejsce kondensatora C1 zamontować kondensator o pojemności 4,7 pF.
4. Wykręcić do połowy rdzenie cewek L1 i L4.
5. Zamontować głowicę w odbiorniku nie zakładając górnej części ekranu.
6. Dalsze prace wymagają włączenia zasilania. Sprawdzić, czy nie ma możliwości porażenia napięciem sieciowym 220 V. Ewentualnie zaizolować niebezpieczne punkty.
7. Po włączeniu zasilania sprawdzić występowanie szumu w głośnikach. Brak szumu oznacza konieczność spraw-



Rys. 1 Schemat ideowy głowicy UKF GFE-105

dzenia jakości przeróbek. Sprawdzić napięcie zasilające głowicę, które powinno wynosić około 14,5 V. Sprawdzić także zakres zmian napięcia strojenia (3÷25 V).

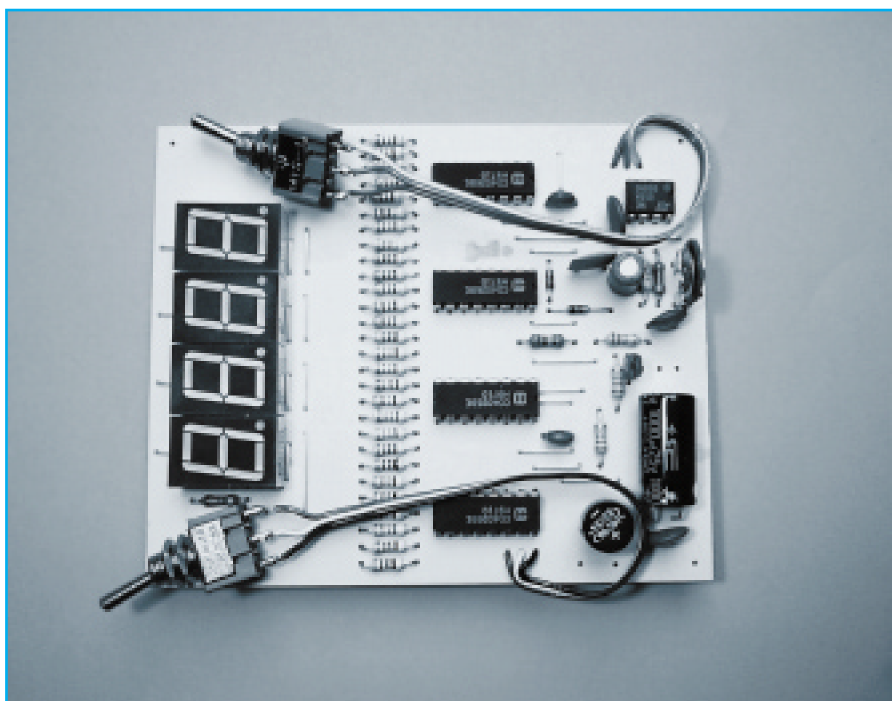
8. Pokręcając pokrętłem strojenia uzyskać odbiór jakiejkolwiek audycji. Korzystając z innego odbiornika określić częstotliwość odbieranej stacji. Pokręcając rdzeniem cewki L5 lub trymerem C14 przesunąć stację na właściwe miejsce na skali. Pokręcając rdzeniami cewek L1 i L4 uzyskać zwiększenie odbieranego sygnału.
9. Uzyskać odbiór stacji o częstotliwości zbliżonej do 88 MHz w pobliżu końca skali (regulując cewką L5). Następnie uzyskać na przeciwnym końcu skali odbiór stacji o częstotliwości zbliżonej do 108 MHz, regulując trymerem C14. Operacje powtórzyć aby uzyskać zapas poniżej 87,5 i powyżej 108 MHz. Może okazać się konieczne zmniejszenie minimalnego napięcia strojenia do około 2 V (regulacja R153 przy potencjometrze strojenia i R607 w programatorze Zodiaka). Sprawdzić i ewentualnie skorygować maksymalną wartość napięcia strojenia. Można je zwiększyć do około 27 V.
10. Dostroić odbiornik do stacji w pobliżu 88 MHz i następnie pokręcając rdzeniami L1 i L4 uzyskać maksimum sygnału. Przestroić na stację w pobliżu 108 MHz i dostroić na maksimum trymerami C2 i C10. Operacje te powtórzyć kilkakrotnie. Może zaistnieć konieczność rozciągnięcia zwojów L4 w przypadku zbyt dużej indukcyjności pomimo wykręcenia rdzenia.
11. Założyć ekran górny i ewentualnie skorygować położenie stacji na skali pokręcając rdzeniem cewki L5.
12. Sprawdzić załączanie wskaźnika stereo, działanie wskaźnika sygnału, działanie ARCz i ogólną jakość odbioru.

Wyjąć wtyczkę z gniazdka sieciowego i założyć obudowę. Podłączyć głośniki, antenę i sprawdzić jeszcze raz działanie odbiornika. Można teraz ponownie posłuchać ulubionego radia, które zamilkło z okazji 2000 roku.

◊ **R.K.**

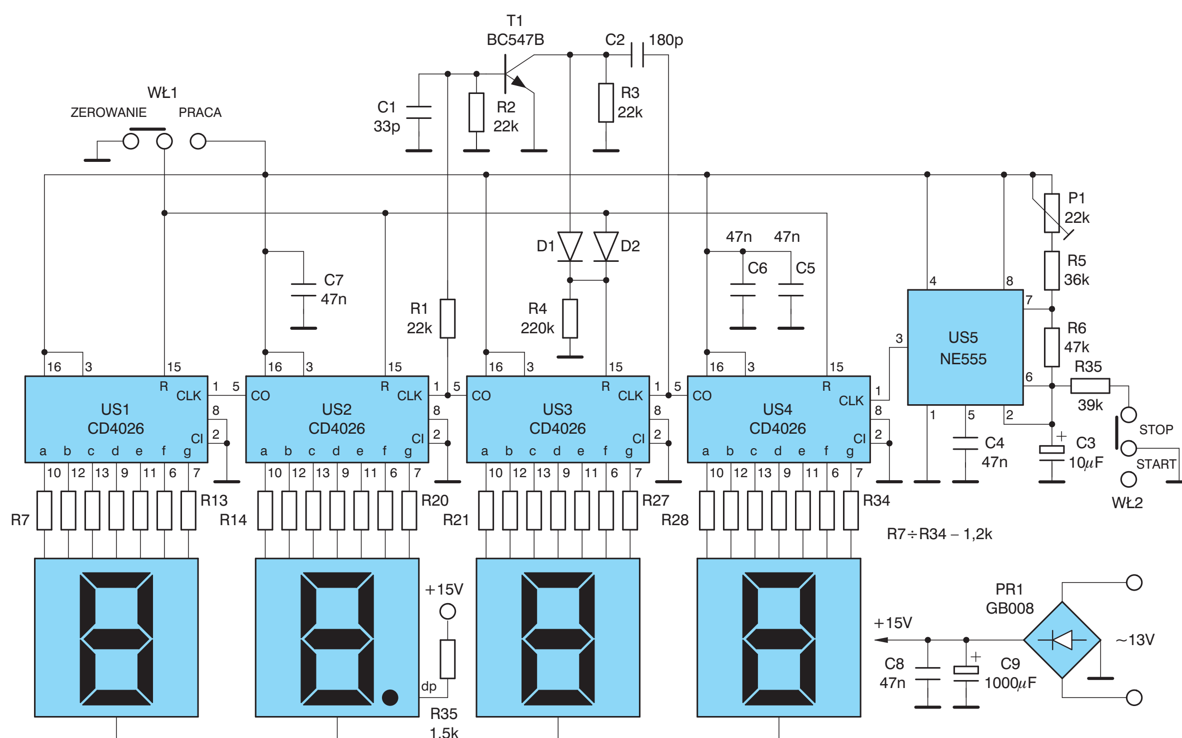
Minutnik

Minutnik jak sama nazwa wskazuje służy do odmierzania czasu. Powstał on z myślą o zastosowaniu w mikserze audio przeznaczonym do udźwiękowiania amatorskich filmów video. Jednakże zastosowanie tego urządzenia jest znacznie szersze. Minutnik można wykorzystać nawet podczas tak prozaicznej czynności jak gotowanie jajek, co jak powszechnie wiadomo jest czynnością niezmiernie skomplikowaną. Jeszcze innym zastosowaniem minutnika może być kontrola czasu prowadzenia rozmów telefonicznych, które nie należą do najtańszych, a czasami rozmowa trwająca kilka sekund za długo kosztuje niepotrzebnie kilkadziesiąt groszy więcej. Wartość ta pomnożona przez liczbę rozmów daje już znaczną kwotę oszczędności.



Układ elektroniczny minutnika jest tak prosty jak tylko to możliwe. Zmniejszenie liczby elementów można uzyskać tylko w przypadku zastosowania mikroprocesora, ale nie o to mi chodziło. Jako wzorzec częstotliwości zastosowałem preferowany przez redakcję PE tajmer 555 (US5). Zaletą tego układu jest niska cena, mała ilość elementów zewnętrznych i wystarczająca jak na to zastosowanie stałość generowanej częstotliwości. Generator wytwarza przebieg prostokątny o częstotliwości 1 Hz. Wypełnienie przebiegu nie gra tu żadnej roli i zbliżone jest do 66%. Ponieważ w generatorze zastosowano kondensator elektrolityczny C3 (jako jeden z elementów zadających częstotliwość generacji) konieczne było umieszczenie w układzie potencjometru P1, przy pomocy którego można ustawić dokładną wartość częstotliwości. Chcę przypomnieć, że kondensatory elektrolityczne charakteryzują się dużym rozrzutem pojemności znamionowej mogącym osiągać nawet −50÷+100%.

Generator można w dowolnej chwili „zastopować” zwierając rezystor R35 z masą przy pomocy przełącznika Wł2. Funkcja ta jest przydatna podczas udźwiękowiania filmów video, kiedy to mierzymy czas trwania danego kadru. Zatrzymując odtwarzanie filmu można też zatrzymać minutnik i włączyć go ponownie po wznowieniu odtwarzania. Dzięki temu możliwe jest zmierzenie czasu trwania dowolnego kawałka filmu i dobranie odpowiedniego fragmentu muzyki.

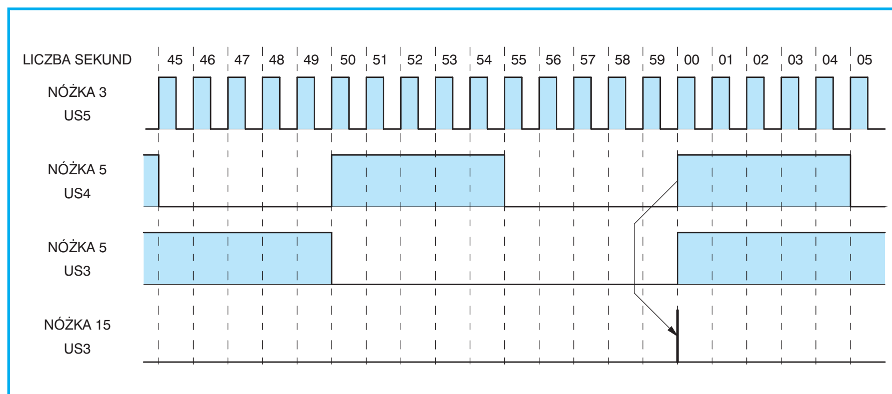


Rys. 1 Schemat ideowy minutnika

Wzorcowy przebieg 1 Hz doprowadzony jest do liczników dziesiętnych zawierających jednocześnie dekodery kodu wyświetlaczy siedmiosegmentowych (US1÷US4). Zastosowano tu układy CD 4026 Łączące w sobie obie te funkcje. Dzięki temu znacznie udało się uprościć układ elektroniczny. Co prawda „kości” CD 4026 nie są przeznaczone do sterowania wyświetlaczami LED, ale przy napięciu zasilania +15 V układy te mają wystarczającą wydajność prądową (ok. 7÷10 mA). Układy CD 4026 wymagają stosowania wyświetlaczy ze wspólną katodą.

Sygnał zegarowy podawany jest na wejście CLK (nóżka 1). Zmiana stanu licznika następuje przy narastającym zboczu przebiegu zegarowego. Wyjście CO (nóżka 5) jest połączone z wejściem CLK następnego licznika. Wyjście to zmienia stan z wysokiego na niski w momencie gdy licznik osiągnie wartość 5. Natomiast zmiana stanu wyjścia CO z niskiego na wysoki następuje w chwili osiągnięcia stanu 0.

Jak powszechnie wiadomo jedna minuta liczy sobie 60 sekund. Dlatego też konieczne było skrócenie cyklu pracy licznika US3 do 6, tak aby po odliczeniu 59 sekund na wyświetlaczu pojawiła się wartość

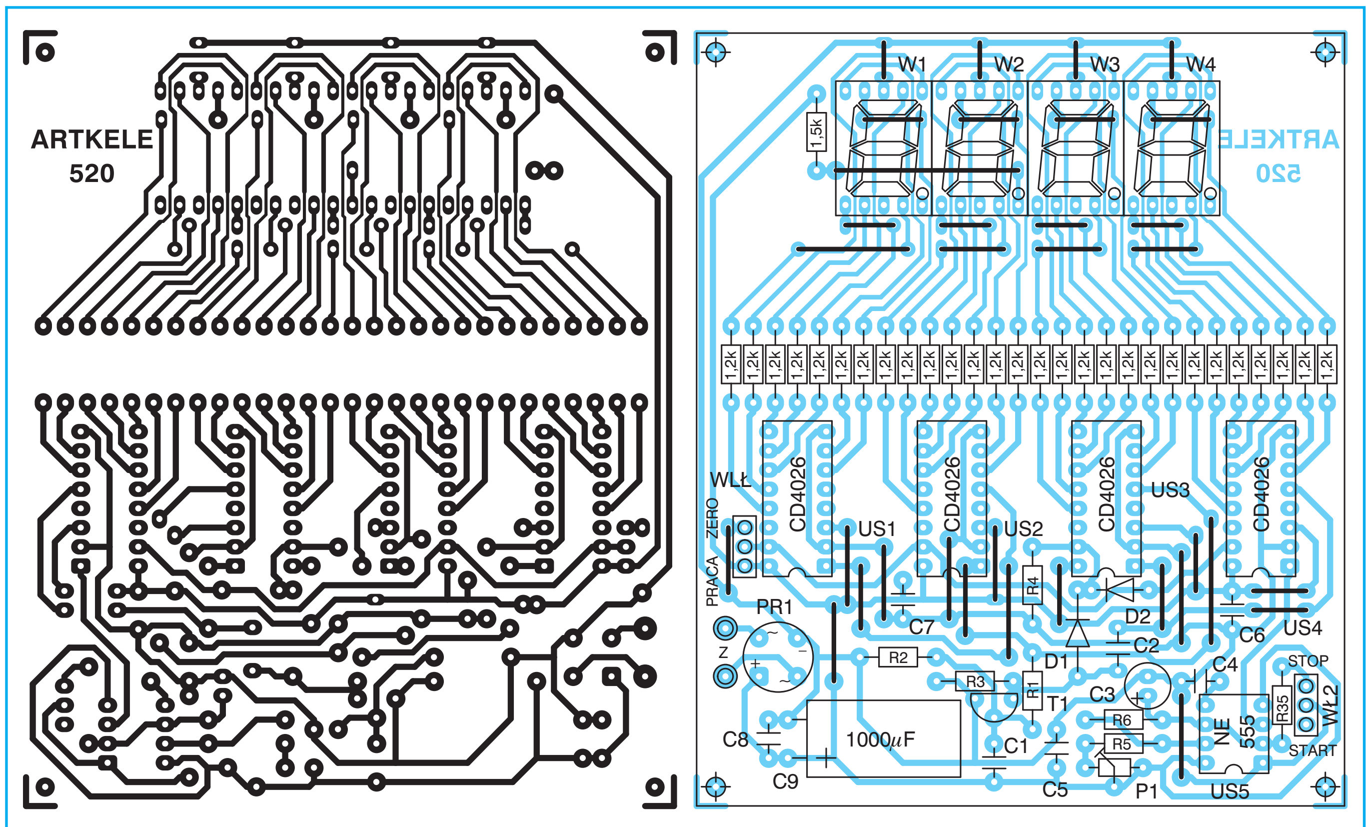


Rys. 2 Harmonogramy czasowe pracy układu zerowania licznika US3

1 min 00 sek. Szczerze mówiąc nastręczyło mi to trochę problemów, które jednak udało się pokonać w dość prosty sposób.

Do wyjaśnienia zasady działania układu skracającego cykl pracy licznika pomocny będzie rysunek 2. W górnej linii harmonogramów czasowych pracy układu wypisałem liczbę sekund które widoczne są na wyświetlaczu. W niższej linii narysowany jest przebieg zegarowy wytwarzany przez generator US5. Licznik US3 zlicza narastające zbocza przebiegu z wyjścia CO licznika US4 (nóżka 5). Każde narastające zbocze powoduje wytworzenie dodatniej szpilki w układzie różniczkującym C2, R3. Jednakże prawie wszystkie szpilki są zwierane do masy przez włączony tranzystor T1.

Wyjście CO licznika dziesiątek sekund (US3 nóżka 5) jest w stanie wysokim, gdy liczba dziesiątek sekund jest mniejsza od 5 powoduje to włączenie tranzystora T1 który zwiera do masy wcześniej opisywane dodatnie szpilki. Dopiero w chwili gdy licznik dziesiątek sekund US3 osiągnie wartość 5 jego wyjście CO (nóżka 5) zmieni stan z wysokiego na niski wyłączając tym samym tranzystor T1. Sytuacja ta utrzymuje się przez cały czas gdy na wy-



Rys. 3 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

świetlaczu pojawiają się kolejne liczby 50, 51, 52, ... 59. W momencie wyzerowania licznika jednostek sekund na jego wyjściu CO (nóżka 5 US4) pojawia się dodatnie zbocze które po zróżniczkowaniu dociera w postaci dodatniej szpilki do wejścia zerującego licznika dziesiątek sekund (US3 nóżka 15). Było to możliwe dzięki temu, że tranzystor T1 był wyłączony. W chwili zerowania licznika US3 na jego wyjściu CO (nóżka 5) pojawia się dodatnie zbocze powodując wpisanie jedynki do licznika jednostek minut US2. Ten sam cykl powtarza się co 60 sekund.

Licznik US1÷US4 posiada możliwość zerowania przez podanie napięcia zasilania przy pomocy przełącznika WŁ1 na wejścia zerujące. Układ nie posiada automatycznego zerowania w momencie włączenia napięcia zasilającego, dlatego też po włączeniu na wyświetlaczach może pojawić się dowolna, przypadkowa wartość.

Minutnik zasilany jest napięciem niestabilizowanym. Wydaje się to dziwne, ale generator US1 jest w dużej mierze niewrażliwy na tętnienia napięcia zasilającego, a układom cyfrowym CMOS napięcie niestabilizowane nie przeszkadza. Urządzenie może pracować przy napięciach 10÷15 V. Niższe napięcia nie są wskazane. Nie wolno przekraczać maksymalnego napięcia pracy układów CMOS, które wynosi 15 V. Przy zapalonych wszystkich segmentach wyświetlaczy pobór prądu wynosi w przybliżeniu 250 mA.

Minutnik nie wymaga specjalnego uruchamiania i działa poprawnie od razu po włączeniu napięcia zasilania. Podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na pola lutownicze w pobliżu wyświetlaczy. Ze względu na to, że między nóżkami wyświetlaczy poprowadzono ścieżki łatwo jest zrobić zwarcie. Dziwne wyświetlanie cyfr świadczy o zwarciu na płytce drukowanej właśnie w tej okolicy. Zwarcie takie nie powoduje uszkadzania się układów.

Na sam koniec pozostaje tylko wyregulowanie generatora. Można to wykonać mierząc częstotliwość, lub okres przebiegu na wyjściu generatora US5 (nóżka 3). Powinna ona wynosić 1 Hz, lub 1 sek. Regulację można też przeprowadzić porównując wskazania zwykłego zegara ze wskazaniami minutnika w przedziale czasu 1 minuty. Do regulacji służy potencjometr P1.

Wykaz elementów

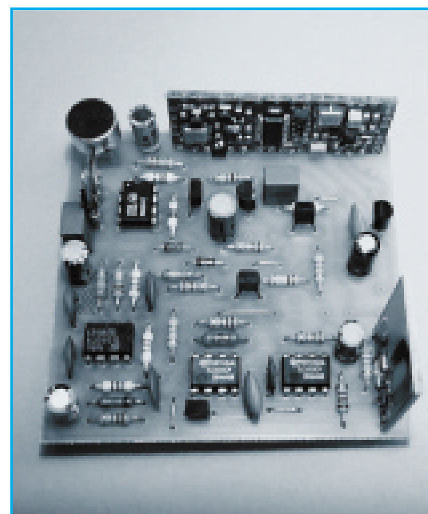
Półprzewodniki	
US1÷US4	**– CD 4026**
US5	**– NE 555**
Półprzewodniki cd.	
T1	**– BC 547B**
D1, D2	**– 1N4148**
PR1	**– GB 008 1A/400 V**
W1÷W4	**– MAN6780/QT lub podobny, wspólna katoda**
Rezystory	
R7÷R34	**– 1,2 kΩ/0,25 W**
R35	**– 1,5 kΩ/0,25 W**
R1÷R3	**– 22 kΩ/0,125 W**
R5	**– 36 kΩ/0,125 W**
R35	**– 39 kΩ/0,125 W**
R6	**– 47 kΩ/0,125 W**
R4	**– 220 kΩ/0,125 W**
P1	**– 22 kΩ TVP 1232**
Kondensatory	
C1	**– 33 pF/50 V ceramiczny**
C2	**– 180 pF/50 V ceramiczny**
C4÷C8	**– 47 nF/50 V ceramiczny**
C3	**– 10 µF/25 V**
C9	**– 1000 µF/16 V**
Inne	
WŁ1, WŁ2	**– przełącznik dźwigienkowy**
płytka drukowana numer 520	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

Cena: płytka numer 520 – 7,20 zł + koszty wysyłki.

◊ ***Tomasz Musielak***

Prosty radiotelefon na pasmo 433 MHz



Przedstawiamy dość prostą konstrukcję radiotelefonu pracującego w pasmie 433 MHz. W urządzeniu wykorzystano gotowe fabryczne moduły generatora i odbiornika 433 MHz, które nie wymagają strojenia. Dzięki temu całe urządzenie jest wykonane w technice małych częstotliwości i nie wymaga uruchamiania. Tak więc można je polecić średnio zaawansowanym elektronikom. Zasięg radiotelefonu nie jest zbyt duży ale w otwartym terenie można nawiązać łączność na odległość ok. 1 km. W terenie zabudowanym zasięg spada do ok. 0,5 km.

Po przeczytaniu artykułu pt. „Radiopowiadomienie 433 MHz" zamieszczonego w PE 11/99 do gustu przypadły mi gotowe moduły nadajnika i odbiornika pracującego w pasmie 433 MHz. Postanowiłem więc spróbować wykonać inne urządzenie w oparciu o te podzespoły. Ponieważ w Praktycznym Elektroniku mało jest urządzeń radiowych wybór mój padł na proste walkie-talkie czyli radiotelefon. Angielska nazwa radiotelefonu pochodzi z czasów Drugiej Wojny Światowej kiedy to armia amerykańska została wyposażona w prawdziwie przenośne radiotelefony. Były one w porównaniu z dzisiejszymi „komórkami" duże, ciężkie i nieporęczne, lecz na tamte czasy był to szczyt osiągnięć elektroników. Radiotelefony te można było nosić w jednej ręce i rozmawiać przez nie nawet w marszu stąd też wzięła się ich nazwa.

Wspomniane wcześniej moduły nadajnika i odbiornika 433 MHz są bardzo fajne, lecz mają jak większość tego typu układów jedną podstawową wadę. Jest nią bardzo wąskie pasmo przenoszonych częstotliwości. Nie przeszkadza to w różnego rodzaju prostych systemach transmisji danych, lecz stanowi istotne ograniczenie w przypadku przesyłania sygnałów fonicznych. Po próbach okazało się, że przydatny do radiotelefonu może być tylko układ odbiornika heterodynowego z przemianą częstotliwości który posiada pasmo większe niż 6 kHz.

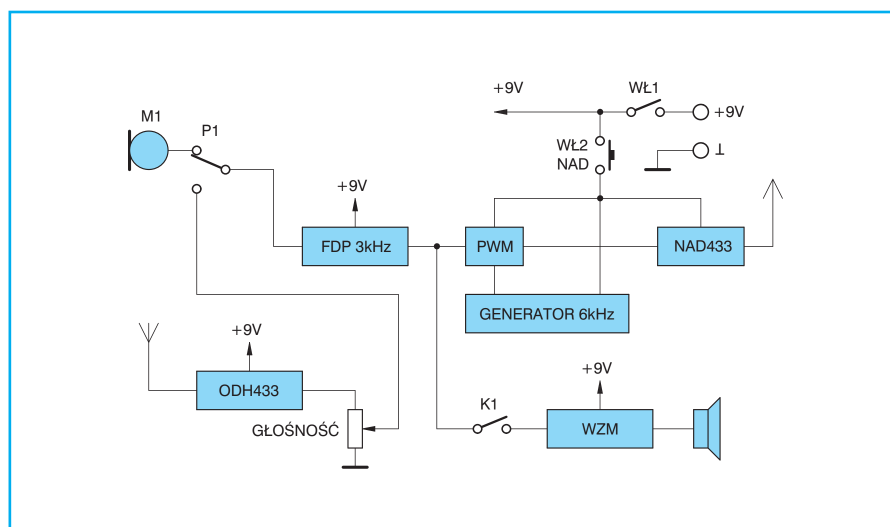
Drugim problemem jest rodzaj modulacji. Konstrukcja nadajnika nie pozostawia tu żadnego wyboru i w rachubę wchodzi tylko modulacja impulsowa. Oznacza to że nadajnik może być włączany i wyłączany z maksymalną częstotliwością 6 kHz wynikającą z pasma odbiornika.

Trzecie zagadnienie to praca nadajników i odbiorników na tej samej częstotliwości. W takim układzie nie jest możliwe równoczesne przesyłanie informacji w obu kierunkach. Mamy do czynienia z łącznością typu simplex. Jeden mówi a drugi w tym czasie słucha, a po zakończeniu monologu mówi „roger" lub „over" i rozmowę zaczyna drugi dotychczas słuchający. Tak więc w danej chwili jeden radiotelefon pracuje jako nadajnik a drugi radiotelefon jako odbiornik.

Narzucone kryteria są bardzo ostre gdyż ograniczają użyteczne pasmo akustyczne do 3 kHz, co wynika z twierdzenia Schanona. Nie jest to na pewno jakość Hi-Fi, a nawet jakość dzisiejszych telefonów. Lecz mowa w tak wąskim pasmie jest jeszcze dobrze zrozumiała (choć lekko „charcząca"), a przecież radiotelefon ma służyć do porozumiewania się, a nie do słuchania muzyki.

Schemat blokowy radiotelefonu przedstawiono na rysunku 1. Najpierw omówię przebieg sygnału w torze nadawczym. Podczas nadawania naciska się włącznik WŁ2 zasilając tym samym elementy toru nadawczego. Sygnał z mikrofonu kierowany jest do filtru dolnoprzepustowego FDP o częstotliwości granicznej 3 kHz. Dalej sygnał dociera do modulatora szerokości impulsu PWM, do którego doprowadzany jest także sygnał z generatora 6 kHz. Na wyjściu modulatora PWM otrzymuje się ciąg impulsów prostokątnych o stałej częstotliwości i szerokości zmieniającej się w takt sygnału akustycznego. Sygnały te włączają i wyłączają nadajnik NAD 433, który wysyła fale radiowe w świat.

Podczas odbioru przełącznik P1 jest ustawiony w pozycji przeciwnej niż na rysunku, a klucz K1 jest zwarty. Natomiast włącznik WŁ2 jest rozwarty wyłączając tym samym napięcie zasilające tor nadawczy. Odbiornik heterodynowy ODH 433 wyłapuje z powietrza wysłane w świat sygnały nadajnika. Po zdemodulowaniu ich na jego wyjściu otrzymuje się



Rys. 1 Schemat blokowy radiotelefonu

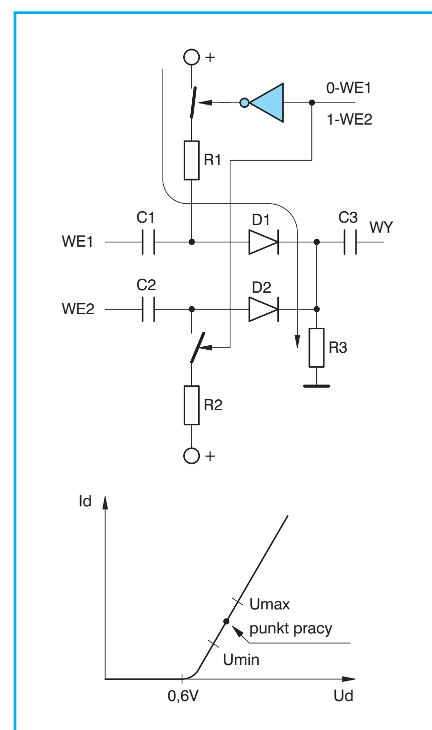
Rys. 2 Schemat ideowy radiotelefonu 433 MHz

ciąg impulsów o częstotliwości 6 kHz i zmiennym wypełnieniu. Jest to taki sam ciąg impulsów jak na wyjściu modulatora PWM w nadajniku. Ciąg tych impulsów kierowany jest do filtru dolnoprzepustowego FDP (tego samego co w nadajniku). Na wyjściu filtru dostaje się sygnał akustyczny, który po wzmocnieniu we wzmacniaczu WZM trafia do słuchawek. Ot i całe urządzenie.

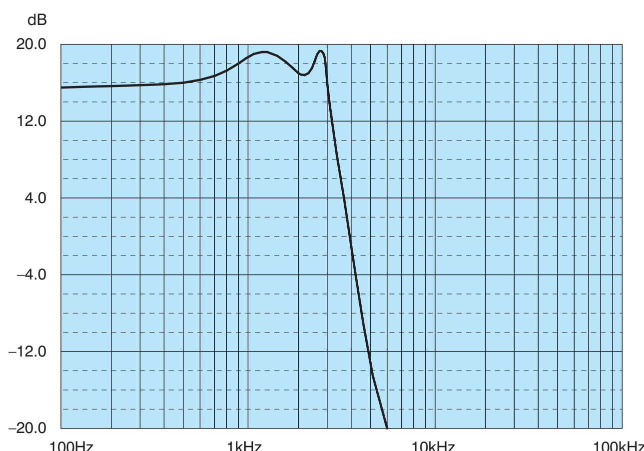
Schemat ideowy przedstawia rysunek 2. Za mikrofonem umieszczono wzmacniacz US1A z regulacją wzmocnienia przy pomocy potencjometru P1. Pozwala to na dobranie wielkości amplitudy. Za wzmacniaczem US1A znajduje się przełącznik diodowy (ten oznaczony na schemacie blokowym jako P1). Zasada pracy takiego przełącznika jest pokazana na rysunku 3. Gdy zamknie się górny klucz K1 dioda D1 zostanie spolaryzowana w kierunku przewodzenia, co oznacza że będzie przez nią płynął prąd. W tym samym czasie klucz dolny jest rozwarty, a dioda D1 jest spolaryzowana w kierunku zaporowym. Prąd płynący przez diodę D1 powoduje „ustawienie” pewnego punktu pracy (patrz wykres na rys. 3). Jeżeli do wejścia WE1 doprowadzi się sygnał zmienny, nałoży się ona na prąd płynący przez diodę powodując niewielki przesuwanie się punktu pracy. Przy dobraniu odpowiedniego prądu diody możliwe jest ustawienie punktu pracy w liniowej części charakterystyki i sygnał zmienny nie będzie ulegał zniekształceniom.

Natomiast sygnał doprowadzony do wejścia WE2 nie przedostanie się na wyjście układu dzięki temu, że dioda D2 jest spolaryzowana w kierunku za porowym. Przy zmianie położenia kluczy uzyskuje się odwrotne przepuszczanie sygnału.

W czasie nadawania przez rezystor R3 dioda D1 jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia i sygnał z mikrofonu dociera do filtru dolnoprzepustowego US2A i US2B. Operując wąskim pasmem konieczne było zbudowanie filtru dolno-



Rys. 3 Działanie kluczy diodowych



Rys. 4 Charakterystyka częstotliwościowa filtru dolnoprzepustowego

przepustowego o ostro załamanej charakterystyce. Wybór padł na filtr aktywny czwartego rzędu z charakterystyką Czebyszewa. Filtry tego typu dają najostrzejsze załamanie charakterystyki amplitudowej przy przejściu z pasma przepustowego do pasma zaporowego, lecz jest to okupione dość dużym zafalowaniem w pasmie Przepustowym. W tym przypadku wybrałem zafalowania nie przekraczające 3 dB i w oparciu o tablice zaprojektowałem filtr, którego charakterystykę przedstawia rysunek 4.

Jako modulatora PWM użyłem układu tajmera CMOS 7555 (US3). Jest to jeden z typowych układów pracy gdzie sygnał z wyjścia filtru FDP doprowadzony został do nóżki 5 US3. Do modulatora doprowadzono także sygnał 6 kHz wytwarzany w generatorze US4. Bezpośrednio z wyjścia modulatora sterowany jest nadajnik 433 MHz.

W czasie nadawania, gdy włącznik WŁ2 jest wciśnięty zasilane są oba tajmery US3 i US4, nadajnik 433 MHz i dioda D1. Ponadto włączone są tranzystory T1 i T2. Pierwszy z nich zwiera do masy sygnał z wyjścia odbiornika ODH 433 a drugi zwiera sygnał doprowadzany do akustycznego wzmacniacza mocy.

Podczas odbioru, gdy włącznika WŁ2 jest rozwarty oba tranzystory są wyłączone. Efektem tego jest spolaryzowanie w kierunku przewodzenia diody D2 i doprowadzenie do wejścia filtru dolnoprzepustowego sygnału z odbiornika. Regulację głośności umożliwia potencjometr P2. Za filtrem FDP sygnał trafia do nieczynnego w tej chwili modulatora i do wejścia wzmacniacza mocy. Wzmacniacz zbudowano na układzie US1B. Ponieważ prąd wyjściowy wzmacniacza operacyjnego jest zbyt mały aby zasilić miniaturowy głośniczek lub słuchawkę do wyjścia wzmacniacza dołączono tranzystorowy przeciwsobny stopień mocyT3 i T4. Jest on objęty głęboką pętlą sprzężenia zwrotnego. Stopień mocy pracuje bez prądu spoczynkowego i wprowadza niewielkie zniekształcenia, lecz nie jest to przecież sprzęt Hi-Fi i nie ma się co tym martwić.

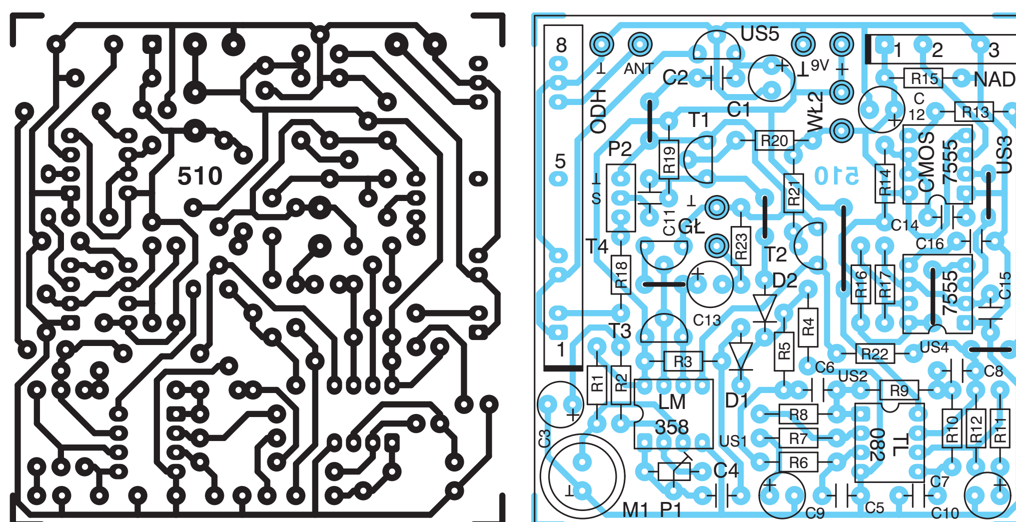
Układ pobiera ok. 20 mA prądu zarówno podczas nadawania jak i odbioru. Przy wyższej głośności pobierany prąd może być nieco większy.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu sprowadza się do poprawnego wlutowania wszystkich elementów. Poza płytką drukowaną umieszczone są włączniki WŁ1 i WŁ2 a także potencjometr P2. Radiotelefon musi posiadać dwie anteny nadawczą i odbiorczą. Obie wykonane są z odcinka przewodu o długości 17 cm. Antenę odbiorczą wlutowuje się w pole lutownicze na płytce drukowanej oznaczone symbolem ANT. Natomiast antenę nadawczą należy przylutować bezpośrednio do cewki nadajnika. Cewka wykonana jest w kształcie podkowy ze ścieżki na płytce nadajnika. Miejsce wlutowania anteny podane jest przez producenta na karteczce dołączanej do każdego nadajnika.

Po zmontowaniu dwóch radiotelefonów można przystąpić do prób najpierw w niewielkiej odległości ok. 10÷20 m. Po włączeniu nadawania potencjometrem P1 ustawia się czułość mikrofonu zwracając uwagę aby zniekształcenia nie były zbyt duże. Na tym polega cała regulacja.

Pragnę zaznaczyć, że jakość transmitowane-



Rys. 5 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

go dźwięku nie jest rewelacyjna, lecz mowa jest w zupełności zrozumiała. Radiotelefon ustawiony na odbiór będzie trochę szumiał, lecz jest to zjawisko normalne. Czasami można też usłyszeć charakterystyczne trzaski, to odgłos pracy pilotów od alarmów samochodowych.

Wykaz elementów

Półprzewodniki	
US1	– LM 358
US2	– TL 082
US3, US4	– ICM 7555
US5	– LM 78L05
T1÷T3	– BC 547B
T4	– BC 557B
D1, D2	– 1N4148
Rezystory	
R13	– 1 kΩ/0,125 W
R2	– 2,2 kΩ/0,125 W
R3, R19	– 8,2 kΩ/0,125 W
R1, R4, R7, R11, R14, R16, R23	– 10 kΩ/0,125 W
Rezystory cd.	
R8÷R10	– 12 kΩ/0,125 W
R12	– 18 kΩ/0,125 W
R15	– 22 kΩ/0,125 W
R5, R6	– 24 kΩ/0,125 W
R18	– 30 kΩ/0,125 W
R20, R22	– 47 kΩ/0,125 W
R21	– 100 kΩ/0,125 W
R17	– 110 kΩ/0,125 W
P1	– 22 kΩ TVP 1232
P2	– 22 kΩ-B PR 186
Kondensatory	
C14	– 220 pF/50 V ceramiczny
C15	– 1 nF/50 V ceramiczny
C5÷C8	– 4,7 nF/50 V 5% ceramiczny
C2, C16	– 47 nF/50 V ceramiczny
C4, C11	– 1 μF/50 V MKSE-20
C3, C9, C10, C12	– 22 μF/16 V
C1	– 47 μF/16 V
C13	– 100 μF/16 V
Inne	
WŁ1	– przełącznik dźwigienkowy
WŁ2	– mikrowłącznik
M1	– mikrofon elektretowy
Inne cd.	
GŁ1	– miniaturowy głośniczek lub słuchawka 16÷32 Ω
NAD1	– nadajnik 433 MHz MN433
ODB1	– odbiornik superheterodynowy 433 MHz
płytka drukowana numer 510	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki, nadajnik i odbiorniki można zamawiać w redakcji PE. Przy zamawianiu prosimy wypisywać tylko symbol elementu: NAD433 – nadajnik 433 MHz, ODH433 – odbiornik heterodynowy 433 MHz.

Ceny: płytka numer 510 – 3,35 zł
NAD433 – 14,70 zł
ODH433 – 87,00 zł
+ koszty wysyłki.

◊ *Jerzy Kozłowski*

Opis programu Oscyloskop pod Windows ver. 2.51

Pragniemy zaprezentować program Oscyloskop pod Windows w wersji 2.51 (Oscilloscope for Windows v.2.51), który znalazł się na płycie CD-PE1. Program wykorzystuje standardową kartę dźwiękową komputera do przetwarzania sygnałów analogowych. Pozwala bez dodatkowych inwestycji wzbogacić system Windows 95 w kompletny oscyloskop i analizator widma. Podstawowym ograniczeniem takiego rozwiązania jest stosunkowo niewielki zakres częstotliwości przetwarzanych sygnałów obejmujący tylko częstotliwości akustyczne. Jednakże w wielu przypadkach ograniczenie to nie jest istotne. W oparciu o opisywany program można wykonać wiele ciekawych doświadczeń we współpracy z opisywanym niedawno na łamach PE charakterografem do oscyloskopu. Analizator widma może okazać się bardzo użyteczny przy badaniu przebiegów akustycznych. Program Oscyloskop pod Windows ver.2.51 jest bezpłatny pod warunkiem używania go w celach prywatnych. Do programu dołączona jest szczegółowa pomoc w języku angielskim.

Dane techniczne oscyloskopu:
- dwa kanały;
- pasmo 20 Hz÷20 kHz;
- maksymalne napięcie wejściowe ok. 2 V (zależne od parametrów karty dźwiękowej);
- bufor 50 ms;
- analizator widma.

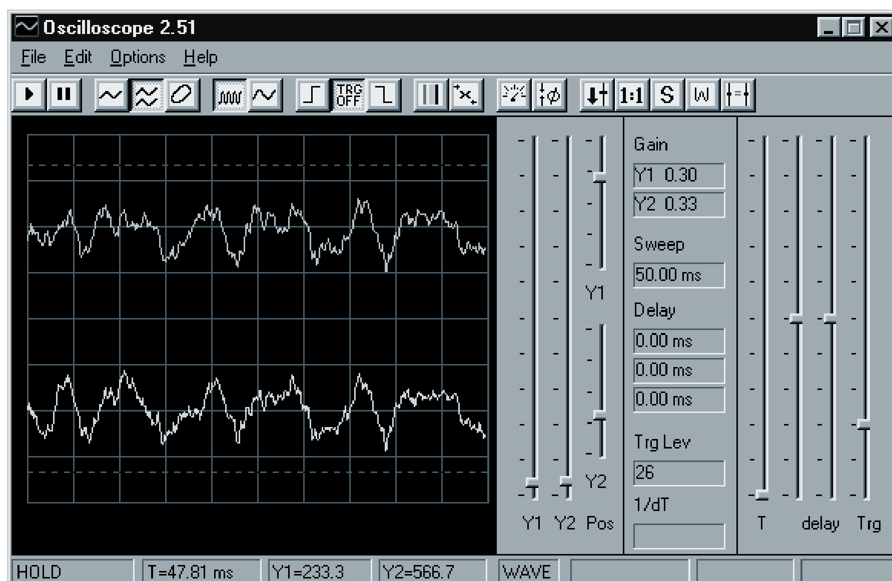
Oto podstawowe właściwości programu:
- jedno- lub dwukanałowy tryb pracy;
- tryb XY (krzywe Lissajous);
- możliwość zapamiętywania przebiegu;
- możliwość eksportu danych do schowka systemu Windows lub do pliku;
- pomiar częstotliwości i amplitudy;
- pomiar współczynnika korelacji dwóch sygnałów;
- emulacja lampy oscyloskopowej z długim czasem poświaty;
- regulacja trybu i poziomu wyzwalania.

Instalacja programu

Podczas instalacji nie są wymagane żadne specjalne zabiegi. Wszystkie pliki należy rozpakować i skopiować do wcześniej utworzonego katalogu, a następnie stworzyć skrót do pliku winscope.exe. Pliki winscope.exe i winscope.hlp powinny znajdować się w tym samym folderze.

Wymagania programu:
- 80486 lub wyższy PC z systemem Windows95;
- dowolna karta dźwiękowa z zainstalowanymi sterownikami;
- 300 kB wolnej przestrzeni na dysku na instalację + 150 kB do pracy.

Po uruchomieniu ukazuje się standardowe okno obsługi z ekranem oscyloskopu po lewej stronie i panelem suwaków regulacyjnych po prawej. W części centralnej oraz na dolnej belce wyświetlane są informacje na temat aktualnych ustawień programu. Na rysunku 1 przedstawiono wygląd głównego okna programu w trybie wyświetlania przebiegów.



Rys. 1 Widok programu Oscyloskop pod Windows ver. 2.51

Obsługa

Program jest bardzo prosty w obsłudze. Większość funkcji dostępna jest za pośrednictwem ikon umieszczonych na belce w górnej części okna programu.

Na rysunku 2 przedstawiono poszczególne ikony znajdujące się na tej belce. W każdej chwili dostępny jest opis każdego z klawiszy (podpowiedź kontekstowa) poprzez najechanie na niego wskaźnikiem myszki. Po chwili pojawi się tekst opisujący spełnianą przez niego funkcję. Przyciski (ikony) spełniają następujące funkcje (w kolejności od lewej):

On Line – przycisk uruchamiający przetwarzanie A/C;
Hold – przycisk zatrzymujący przetwarzanie A/C;
YT Single Trace – włączenie jednokanałowego trybu pracy;
YT Dual Trace – włączenie dwukanałowego trybu pracy; Kanały lewy i prawy pełnią funkcję osobnych wejść;
XY Mode – tryb XY (sygnał Y2 jest wykorzystany do odchylania poziomego plamki)
5 ms/div – wybór podstawy czasu 5 ms/dz.;
0.5 ms/div – wybór podstawy czasu 0,5 ms/dz.;
Trigger level positive – wyzwalanie narastającym zboczem sygnału;
Trigger off – wyzwalanie wyłączone;
Trigger level negative – wyzwalanie opadającym zboczem sygnału;
FFT – włączenie analizatora widma;
Correlometer – po włączeniu tej opcji na ekranie wyświetlany będzie współczynnik korelacji sygnałów Y1 i Y2;



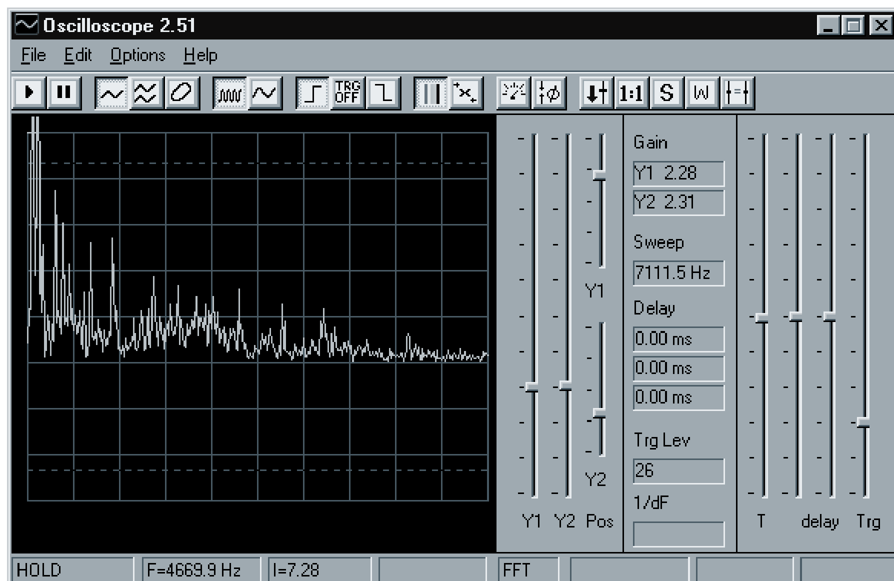
Rys. 2 Belka obsługi programu

Meter mode – wyświetlanie różnicy czasu i/lub częstotliwości pomiędzy dwoma ustawionymi kursorami;
Phase adjustment – korekta wyzwalania pod względem fazy;
Reset controls – przywrócenie domyślnych ustawień wszystkich suwaków;
Check – wyłącza programowe wzmocnienie i przesunięcie sygnału po wyjściu z przetwornika A/C; ten przycisk anuluje ustawienia suwaków *„Y1”*, *„Y2”*, *„Pos Y1”* i *„Pos Y2”* – ustawia przesunięcie na zero a wzmocnienie na 1; opcja przydatna przy kalibracji programu;
Storage mode – wyświetlany przebieg pozostaje widoczny na ekranie;
Wait mode – jednokrotne wyzwalanie – szczególnie przydatne przy rejestracji sygnałów nieokresowych;
The same gain for Y1 and Y2 – jednakowe wzmocnienie dla kanału Y1 i Y2; regulacja wzmocnienia w jednym kanale spowoduje automatyczną zmianę ustawienia w kanale drugim.

Oprócz ikon w głównym oknie znajdują się suwaki pozwalające na płynne ustawienie następujących parametrów:
Y1 – regulacja wzmocnienia w kanale Y1; po prawej stronie w oknie *„Gain”* w polu Y1 wyświetlana jest aktualna wartość wzmocnienia;
Y2 – regulacja wzmocnienia w kanale Y2; po prawej stronie w oknie *„Gain”* w polu Y2 wyświetlana jest aktualna wartość wzmocnienia;
Pos Y1 – pozycja Y1 – przesuwanie przebiegu Y1 w pionie;
Pos Y2 – pozycja Y2 – przesuwanie przebiegu Y2 w pionie;
T – płynna regulacja podstawy czasu; w oknie *„Sweep”* wyświetlana jest aktualna wartość podstawy czasu dla całego ekranu; aby uzyskać wartość podstawy czasu „na działkę”, należy liczbę w polu *„Sweep”* podzielić przez 10;
delay – dwa suwaki do regulacji opóźnienia (zgrubny i precyzyjny) służą do regulacji opóźnienia wyzwalania w jednokanałowym trybie pracy, opóźniania pomiędzy kanałami Y1 i Y2 w trybie dwukanałowym lub trybie XY; suwak zgrubny reguluje opóźnienie w zakresie ±45 ms, a precyzyjny ±5 ms; całkowite opóźnienie jest sumą tych dwu nastaw; w oknie *„Delay”* wyświetlane są trzy wartości opóźnienia: regulacji zgrubnej, precyzyjnej oraz suma obydwu, będąca wynikową wartością opóźnienia; mówiąc w skrócie, suwaki te służą do przesuwania przebiegu w poziomie;
Trg – poziom wyzwalania; suwak pozwala ustawić żądany poziom wyzwalania; jeżeli nie został wybrany przycisk *„Trigger off”* to wyzwalanie nastąpi w chwili, gdy narastające (*„Trigger level positive”*) lub opadające (*„Trigger level negative”*) zbocze sygnału przekroczy zadany poziom wyzwalania; aktualny poziom wyzwalania wyświetlany jest w oknie *„Trg Lev”*;

W oknie *„1/dT”* wyświetlana jest częstotliwość wyliczona z odwrotności różnicy czasu pomiędzy dwoma kursorami przy włączonej opcji *„Meter mode”*.

Na samym dole znajduje się belka wyświetlająca aktualny status oscyloskopu (READY, ON LINE, HOLD, DISABLED), tryb (WAVE lub FFT) oraz aktualną wartość amplitudy (I) i czasu lub częstotliwości (w trybie analizatora widma) dla położenia kursora (wskaźnika myszki).



Rys. 3 Tryb analizatora widma

Analizator widma

Na rysunku 3 przedstawiono wygląd głównego okna programu w trybie analizy widmowej. Tryb analizatora widma uruchamia się po kliknięciu przycisku „FFT”. W oknie oscyloskopu ukazuje się widmo przebiegu. W tym trybie w dalszym ciągu można regulować podstawę czasu. Włączenie drugiego kanału w trybie analizatora widma spowoduje wyświetlenie faz poszczególnych składowych częstotliwości.

Menu

Menu oscyloskopu składa się z czterech elementów.

1. File
Polecenia pozwalające na zapisanie zarejestrowanego przebiegu na dysku. Dane zapisywane są w postaci tekstowej umożliwiającej łatwy import do innych programów obróbki danych np. Excela. W tym podmenu znajduje się również polecenie zakończenia pracy oscyloskopu.

2. Edit
Polecenie kopiowania zarejestrowanego przebiegu do schowka systemu Windows. Pozwala na przekopiowanie danych do innego programu bez konieczności zapisywania ich na dysku

3. Options
Polecenia pozwalające na wybór sposobu rysowania przebiegu – liniowy (*„Line plot”*) i punktowy (*„Scatter plot”*). W tym podmenu istnieją również polecenia definiujące format zapisywanych danych (*„Data file”*), ustawienia próbkowania przetwornika A/C oraz kolorów poszczególnych obiektów

4. Help
Dostęp do szczegółowej pomocy w języku angielskim (gorąco polecam zapoznanie się z jej treścią).
Zachęcam do eksperymentów z programem i samodzielnego odkrywania jego możliwości.

◊ mgr inż. Tomasz Kwiatkowski

Pierwsza płyta CD-PE1 Praktycznego Elektronika

Pierwsza płyta CD-PE1 Wydawnictwa ARTKELE zawierająca ponad 2000 stron z 65 archiwalnych numerów PE z lat 1992÷1997 zapisanych w formacie Portable Document File (PDF). Tego jeszcze nie było !!!

Olbrzymie kompendium wiedzy w zakresie praktycznych zastosowań elektroniki. Opisy, aplikacje, urządzenia, nietypowe rozwiązania, jeden styl.

Na płycie CD-ROM znajduje się również baza artykułów PE (w formacie html) oraz wiele programów i narzędzi użytecznych w pracowni elektronika.

Oto jakie min. programy znajdziecie na płycie CD-PE:

– Protel 99 Second Edition (nowość !!!)
– Protel Manuals
– Protel 99
– Protel 99 Service Pack 1
– Protel Power Tool Pack 99
– PSpice ver. 8.0
– EDWin ver. 1.6
– LabWindows®/CVI™
– LabWindows Manuals
– Topanga SchematicMaker
– PADS ver. 4.09
– WinLog ver. 1.0
– CircuitMaker ver. 2.5
– WinDraft Schematic Capture
– WinBoard PCB Layout
– TinyCAD
– PCB Developer's Individual Assistant
– FaiSyn Automatic Filter Synthesizer ver. 2.2
– AIM-Spice
– ISISch
– AresPCB
– EMCFiltr
– Qcad
– Scooter-PCB
– Oscilloscope for Windows ver. 2.51
– Easytrax 2.06
– AT90S (AVR) Family Assembler and Simulator ver. 1.21
– AVR Studio version 1.45
– Microchip MPLAB ver. 4.00
– CCS PIC C compiler
– Internet Explorer 5.0 PL
– Adobe Acrobat 4.0

oraz wiele, wiele innych

Wszystkie programy w wersjach: freeware, shareware, trial, eval lub demo.

Płyty można zamawiać na kartach pocztowych, faksem lub e-mailem. Cena płyty CD-PE jest równa 30 zł + koszty wysyłki.

Chcąc obniżyć koszty zakupu płyty o 10% należy zamówienie składać na kuponie prenumeraty wpłacając na konto Wydawnictwa ARTKELE kwotę 34,00 zł (kwota ta pokrywa koszt płyty i wysyłki). Na kuponie należy w tym przypadku postawić krzyżyk w kratce z napisem CD-PE1. Równocześnie na tym samym kuponie można zamówić prenumeratę na kolejne kwartały roku 2000. Nie przyjmujemy już zamówień prenumeraty na pierwszy kwartał br.



Odcinek dla poczty

zł...................... gr........................

....groszy
słownie złotych jak wyżej

....
imię i nazwisko (firma)

....
ulica / numer domu

☐☐-☐☐☐
kod pocztowy

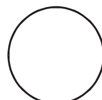
....
miejscowość (poczta)

na rachunek:

A R T K E L E
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra

WBK S.A. II O/Zielona Góra
10901636-102847-128-0100-01

Datownik



Pobrano opłatę
zł.......... gr............

....
podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł...................... gr........................

....groszy
słownie złotych jak wyżej

....
imię i nazwisko (firma)

....
ulica / numer domu

☐☐-☐☐☐
kod pocztowy

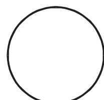
....
miejscowość (poczta)

na rachunek:

A R T K E L E
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra

WBK S.A. II O/Zielona Góra
10901636-102847-128-0100-01

Datownik



Pobrano opłatę
zł.......... gr............

....
podpis przyjmującego

Odcinek dla wpłacającego

zł...................... gr........................

....groszy
słownie złotych jak wyżej

....
imię i nazwisko (firma)

....
ulica / numer domu

☐☐-☐☐☐
kod pocztowy

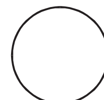
....
miejscowość (poczta)

na rachunek:

A R T K E L E
ul. Jaskółcza 2/5
65-001 Zielona Góra

WBK S.A. II O/Zielona Góra
10901636-102847-128-0100-01

Datownik



Pobrano opłatę
zł.......... gr............

....
podpis przyjmującego

Imię | Nazwisko

ul./os. | Ulica (miejscowość, wieś) | Numer domu / posesji

Kod pocztowy | Poczta (miejscowość)

Wszystkie dane personalne wpisać literami drukowanymi

Wytnij i naklej na kartę pocztową (wysyłka karty pocztowej kosztuje mniej niż wysyłka listu, a nam ułatwia pracę).

Płytki

Numer		Ilość
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	
	szt.	

Czasopisma

Numer/rocznik		Ilość
/	szt.	
/	szt.	
/	szt.	
/	szt.	
/	szt.	
/	szt.	

Kserokopie

Numer płytki

W przypadku zamawiania kserokopii artykułów prosimy o podanie numeru płytki drukowanej zamieszczonej w tym artykule. Jeżeli w artykule występują dwie płytki należy podać tylko numer jednej z nich.

W rubryce UWAGI można wpisywać:
– nazwy programów, zamawianych układów,
– oznaczenia obudów, folii, zestawów itp.

Uwagi: ....

Ten kupon można wyciąć i wysłać faxem fax (0-68) 324-71-03.

Zamawiam pranumeratę:

praktyczny Elektronik

wybrany okres prenumeraty, lub zamówienie płyty CD-PE1 zaznaczyć krzyżykiem

Płyta CD-PE1 34,00 zł	II kwartał 2000r. 13,20 zł	III kwartał 2000r. 13,20 zł	IV kwartał 2000r. 13,20 zł

Cena 1 egzemplarza wraz z kosztami wysyłki – 4,40 zł, cena CD-PE1 z kosztami wysyłki – 34,00 zł

Prenumerata to: bezpośrednie do odmu, niezawodne i terminowe dostawy Praktycznego Elektronika

Pamiętaj! Pomyśl o tym już dziś!

kupon ważny do 20.03.2000r.

Zamawiam pranumeratę:

praktyczny Elektronik

wybrany okres prenumeraty, lub zamówienie płyty CD-PE1 zaznaczyć krzyżykiem

Płyta CD-PE1 34,00 zł	II kwartał 2000r. 13,20 zł	III kwartał 2000r. 13,20 zł	IV kwartał 2000r. 13,20 zł

Cena 1 egzemplarza wraz z kosztami wysyłki – 4,40 zł, cena CD-PE1 z kosztami wysyłki – 34,00 zł

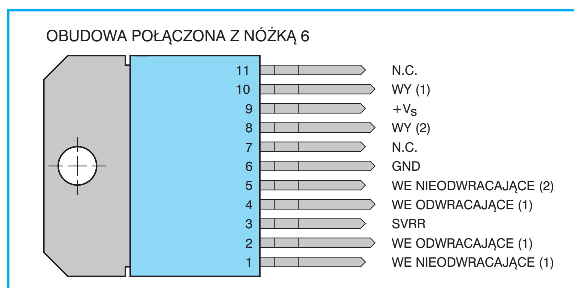
Prenumerata to: bezpośrednie do odmu, niezawodne i terminowe dostawy Praktycznego Elektronika

Pamiętaj! Pomyśl o tym już dziś!

kupon ważny do 20.03.2000r.

Katalog Praktycznego Elektronika
Wzmacniacz mocy TDA 2009

Układ TDA 2009 jest podwójnym monolitycznym wzmacniaczem mocy pracującym w klasie AB przeznaczonym do zastosowań w sprzęcie Hi-Fi. Jego głównymi zaletami to niska cena, mała liczba elementów zewnętrznych, dostępność. Przeznaczony jest do stosowania głównie w stacjonarnych zestawach akustycznych, odbiornikach telewizyjnych, pracuje przy pojedynczym napięciu zasilania. Jest on w stanie dostarczyć mocy wyjściowej 2×10 W przy maksymalnym prądzie wyjściowym 3,5 A i zniekształceniach nie przekraczających 0,5%. Może też pracować w układzie mostkowym dostarczając mocy 18 W. Układ TDA 2009 posiada zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury maksymalnej złącza. Obudowa układu połączona jest wewnętrznie z nóżką masy, zatem nie wymaga on stosowania podkładki izolacyjnej pod radiator.



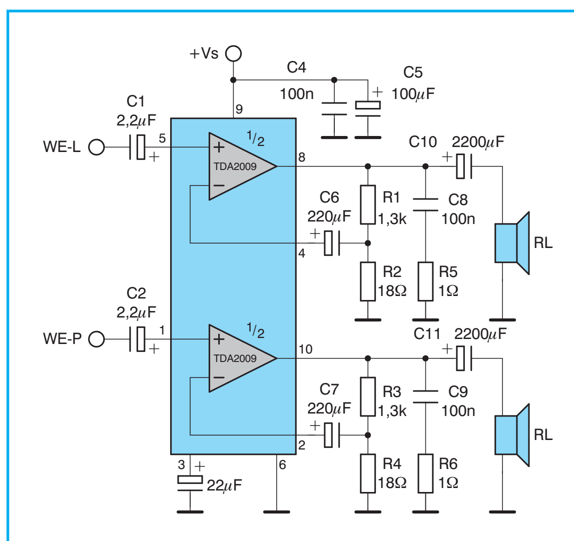
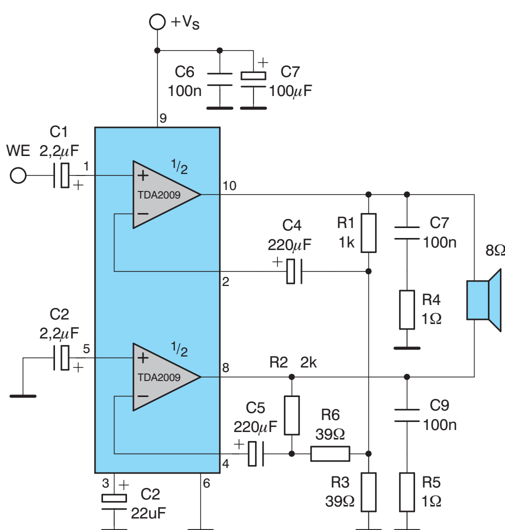


Tabela 1 – Parametry maksymalne

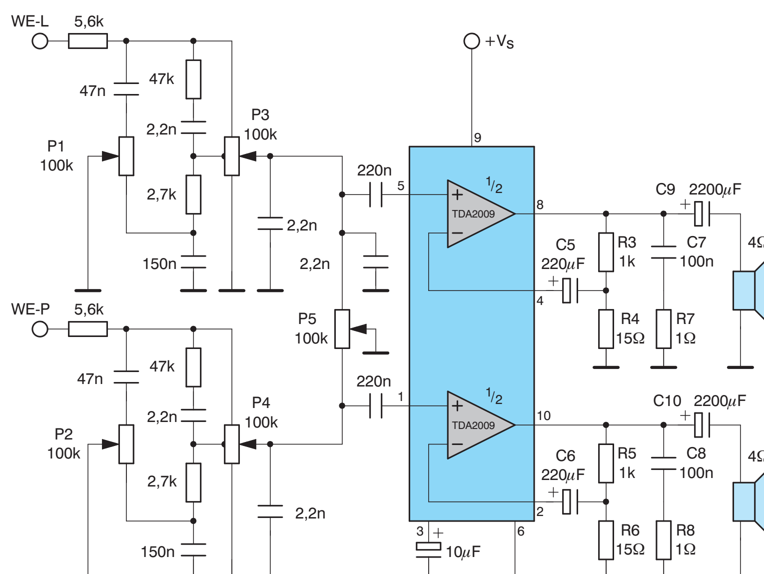
V_s	Napięcie zasilania	28 V
V_s	Napięcie pracy	18 V
I_o	Prąd wyjściowy (powtarzalny)	3,5 A
I_o	Szczytowy prąd wyjściowy (niepowtarzalny)	4,5 A
P_{tot}	Moc tracona T_{case}=90°C	20 W
T_{stg}, T_j	Temperatura przechowywania i złącza	–40÷+150°C

Tabela 2 – Parametry charakterystyczne (V_s=23 V, T_{amb}=25°C, G_v=36 dB)

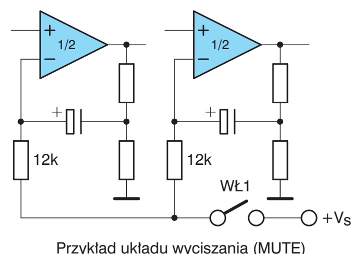
Parametr	Warunki pomiaru	Min.	Typ.	Max.	Jednostka
V_s Napięcie zasilania		8		28	V
V_o Napięcie stałe na wyjściu nóżka 4			11		V
I_d Spoczynkowy prąd zasilania	V_s=28 V		55	120	mA
P_o Moc wyjściowa	d = 0,5%, f = 50 Hz÷16 kHz				
	V_s=23 V R_L = 4 Ω	10	11		W
	R_L = 8 Ω		6,5		W
	V_s=18 V R_L = 4 Ω	5,5	6,5		W
	R_L = 8 Ω		4		W
d Zniekształcenia	f = 1 kHz, V_s =23 V				
	P_o =0,1÷8 W R_L = 4 Ω		0,05		%
	P_o =0,1÷3 W R_L = 8 Ω		0,05		%
V_i Napięcie nasycenia wejścia (rms)		300			mV
R_i Rezystancja qwejściowa	f 1 kHz,	70	200		kΩ
f_L Dolna częstotliwość gran. (–3 dB)	R_L = 4 Ω		20		Hz
f_H Górna częstotliwość gran. (–3 dB)	R_L = 4 Ω		80		kHz
G_v Wzmocnienie napięciowe przy zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego	f = 1 kHz	35,5	36	36,5	dB
e_N Wejściowe napięcie szumów	R_g = 10 kΩ		1,5	5	μV
SVR Tłumienie wpływu zasilania	f = 100 Hz, V_{ripple} = 0,5 V, R_g = 10 kΩ	43	55		dB
T_j Temperatura włączania układu zabezpieczenia			145		°C



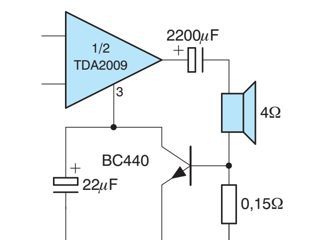
Wzmacniacz mostkowy 18 W d=0,5% G_V=40 dB



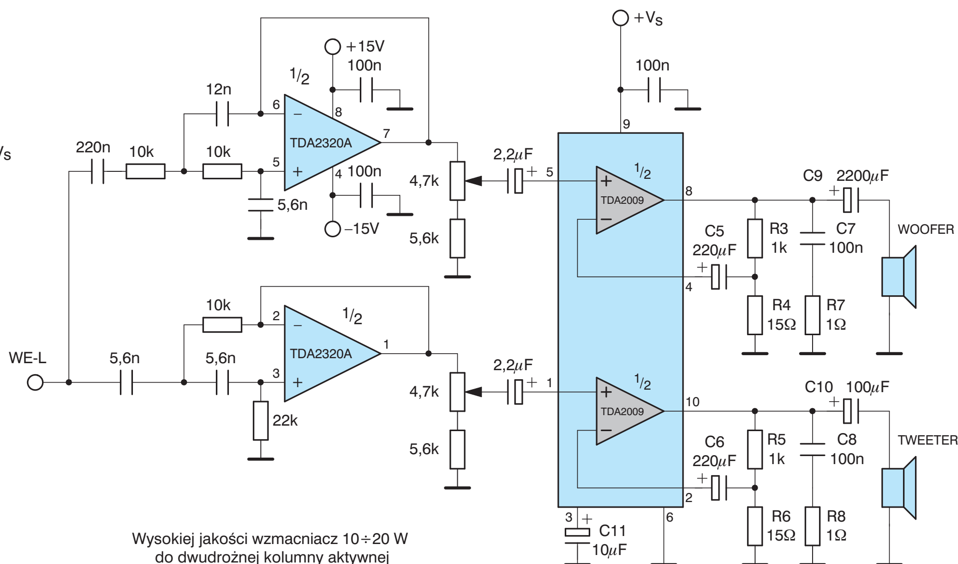
Stereofoniczny wzmacniacz mocy z regulacją barwy dźwięku, balansu, z filtrem kontur o mocy wyściowej 2×10 W



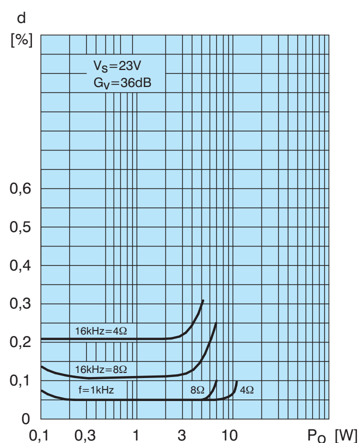
Przykład układu wyciszania (MUTE)

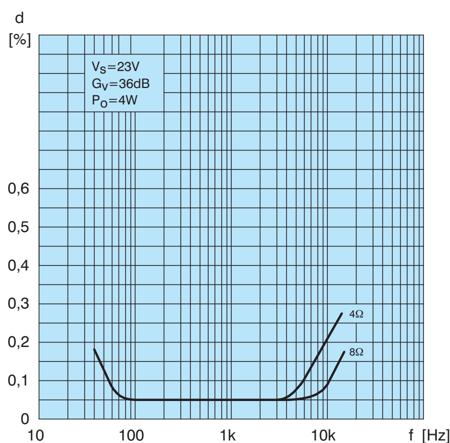


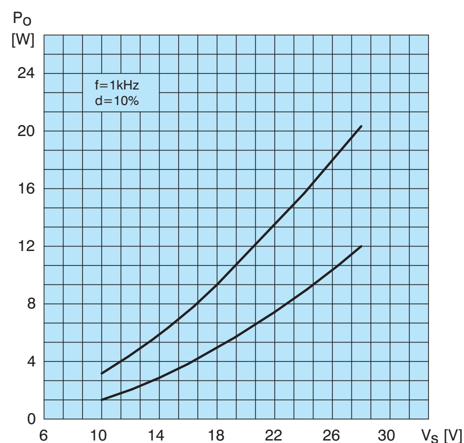
Układ zabezpieczenia przeciwzwarciowego



Wysokiej jakości wzmacniacz 10÷20 W do dwudrożnej kolumny aktywnej







GIEŁDA PE

Hobbyści-konstruktorzy: pismo odstąpię: elektronika wczoraj - dziś, wzory, układy. Pisz: K. Poznański Al. Kijowska 13/10 30-079 Kraków tel. (0-12) 637-86-12 i od 18.00 do 21.00 (0-601) 82-13-67. Porady darmo!

Tranzystor MOS-FET JAFBC40 6,2A 600V cena 2,40/szt, STP5N60 5,9A 600V cena 2,00/szt. i inne, tel. (0-71) 348-79-73 lub (0-601) 739-748.

RE94, 95, 96, tester trafopowielaczy - programator EEPROM, katalog półprzewodników i zamienników oraz poradnik napraw RTV na PC. Info K+Z tel. (0-42) 659-55-65 lub (0-601) 995-365.

Sprzedam siłownik liniowy 8kG, układ zawiera przekładnie wielostopniową, silnik 220V/25W, wył. krańcowe i przeciążeniowe, czujnik położenia tel. (0-25) 644-89-84.

Projektowanie wielowarstwowych obwodów drukowanych oraz ich montaż, tel. (0-501) 842-797.

Wykrywacz metali do prac pod wodą i na ziemi, zasięg 3m. Dyskryminacja oraz zestawy do samodzielnego montażu, tel. (0-81) 881-41-84 po 17.00 (0-603) 396-803.

Wykrywacze metali, schematy, sondy, płytki sprzedam-kupię-wymienię na inne. Śmigła od sokoła sprzedam. Stare odbiorniki komunikacyjne na lampach 2K2M lub RV-12-P2000 kupię-wymienię. Sylwester Królak ul. K. Wyki 19/6 75-329 Koszalin TEL. (0-94) 341-28-13.

Sprzedam wykrywacze metali VLF PJ JB i inne informacje listownie, koperta zwrotna + znaczki na listy. Kupię PJ z rozrużnianiem oraz dokumentację tego wykrywacza. Kazimierz Tukałło ul. Katowicka 36/1 41-710 Ruda Śląska 10.

Wyprzedam dekodery PAL-SECAM na TDA4555; Jowisz wymienne za MD2007/MD2008 20zł/kpl. i Helios wymienne za MD2021 18zł/szt. Więcej=taniej!!! Oferty, info: op.+znaczek. Grzegorz Zubrzycki ul. Zgierska 110/120m211 91-303 Łódź tel. (0-42) 654-40-98.

Wyświetlacz LCD 3/pół cyfry Lobat do PH METRU „PH 204” na gumach wymiar 50x30, ekran 22x50 pilnie kupię, tel. (0-91) 392-09-57.

Sprzedam węża dyskotekowego za 100zł. Kupię dyski z programami na Atari 1040 St. Info-znaczek na list, tel. (0-52) 355-20-89.

Komplet schematów elektronicznych układów dręczących!!! Pełne opisy+rys.pł.drukow. wysyłka natychmiast po otrzymaniu 25zł (przekazem pocztowym) musisz je mieć!!! Zawsze aktualne, Dariusz Knull ul. Rymera 4A/5 41-800 Zabrze.

Wyprzedaż (tanio, lub zamiana na nadajniki UKF-FM) roczników i pojedynczych egz. Radioelektronika i Krótkofalowca 1947-87, Horyzontów Techniki 1972-73, Henryk Kupczak Mielęcin 3 63-640 Bralin tel. (0-62) 781-10-43.

Sprzedam konwertery UKF do odbioru stacji radiowych nadających na częstotliwości 88-108 MHz, na odbiorniku z zakresem 64-74 MHz, układy Holtek, nadajniki UKF, tel. (0-13) 436-60-48.

Kupię schemat serwisowy oscyloskopu produkcji węgierskiej Transiscope-D type TR4650. Grzegorz Wasilewski ul. Jaworowa 14 26-110 Skarżysko-Kamienna.

Pilnie kupię schematy radiotelefonów zasięg do 5km, w miarę mało skomplikowane i dające się uruchomić przez początkującego radioamatora. Oferty na adres: Grzegorz Ligocki ul. L. Czarnego 16/69 97-500 Radomsko.

Starszą prasę, książki (elektroniczne, SF) Młody Technik, PE, EP, EdW, Motor i inne sprzedam. Wykaz-oferta + znaczek. Roman Korewicki ul. Polanowska 21 76-100 Sławno tel. (0-59) 810-39-28.

Dozymetr osobisty promieniowania gamma 0,2-99,99 usr/H, zasilanie bat. 9V, wym. 63x149x30, prod. WNP tel. (0-68) 326-29-53.

Chcesz dorobić, napisz. Informacje gratis, zaopatrzenie i zbyt gwarantowane umową. Proszę dołączyć znaczek za 1,5zł. Mariusz Jamróz Buda Stalowska 5/4 39-460 Nowa Dęba.

Sprzedam AMIGĘ 1200 cena 300zł, AMIGĘ 600 cena 220zł, VBS działający z każdą AMIGĄ cena 20zł, kasety nagrane w systemie VBS, programy dla użytkowników tanio odstąpię. Janusz Matuszczyk ul. Dylonga 10/4 41-605 Świętochłowice tel. (0-32) 771-18-62.

Uruchomię kodowany radioodtwarzacz, telefon komórkowy I.T.P. kontakt telefoniczny (0-52) 353-08-54 lub (0-601) 642-780.

Wykrywacze metali, schematy, sondy. Płytki sprzedam - kupię - wymienię. Śmigła do helikoptera sprzedam. Mocno uszkodzone wykrywacze oraz sondy tanio na części kupię. Sylw. Królak ul. K. Wyki 19/6 75-329 Koszalin tel. (0-94) 341-28-13.

Chcesz dorobić do pensji, kieszonkowego napisz. Zaopatrzenie zbyt gwarantowany umową. Informacja gratis. Dołącz znaczek za 1,6zł. Krystyna Wiśniewska ul. Bytowska 31 89-600 Chojnice.

Uwaga!!! Tanie ogłoszenia ramkowe w rubryce Giełda PE!!!

Od września 1999 roku wprowadzamy nowy rodzaj płatnych ogłoszeń ramkowych zamieszczanych w rubryce Giełda PE. Ogłoszenia te mogą mieć typową szerokość jednej szpalty, tzn. 56 mm, ich wysokość ograniczają jedynie wymiary strony. Minimalna wysokość ramki to 1 cm. Cena ogłoszenia ramkowego wynosi 20 zł + 22% podatku VAT za każdy rozpoczęty centymetr wysokości. Oferta skierowana jest do osób / firm prywatnych zamieszczających ogłoszenia w celach zarobkowych.

Materiał reklamowy przygotowany w postaci elektronicznej może być zapisany w formacie Adobe Illustrator (*.ai), Encapsulated PostScript (*.eps), Tagged Image File Format (*.tif) lub Corel Draw (*.cdr). W przypadku zastosowania niestandardowych czcionek prosimy o dołączenie ich wraz z materiałem lub zamianę tekstu na krzywe przy generowaniu pliku wyjściowego. Obiekty rastrowe (bitmapy) powinny mieć rozdzielczość 300dpi.

Materiały można dostarczać pocztą na dyskietkach 3,5’’ (1,44 MB), wraz z wydrukiem próbnym reklamy. Pliki o rozmiarach nie przekraczających 500 kB (po skompresowaniu archiwizerem pkzip, arj lub rar) można dostarczać pocztą elektroniczną na adres: redakcja@pe.com.pl.

Materiał reklamowy może być również dostarczony w postaci zdjęcia i tekstu zapisanego ręcznie lub w edytorze tekstów (format TAG lub Word for Windows). Wskazane jest wówczas dodanie opisu układu tekstu oraz kolorów np. w postaci odręcznego szkicu. Ogłoszenia opracowane w redakcji te nie będą konsultowane ze zleceniodawcą.

Należność za płatne ogłoszenia ramkowe może być uregulowana przelewem na konto:
WBK S.A. II/O Zielona Góra
nr 10901636-102847-128-00-0
lub przekazem pocztowym na adres redakcji.

Giełda PE

Kupon zamówienia na płatne ogłoszenie ramkowe w rubryce giełda PE

Numer NIP: ....

Oświadczam, że Nasza firma jest upoważniona do otrzymywania i wystawiania faktur VAT.
Upoważniamy firmę ARTKELE Wydawnictwo Techniczne do wystawiania faktur VAT bez naszego podpisu.

Zamawiam płatne ogłoszenie ramkowe
o wysokości: ....cm,
w numerach: ....PE

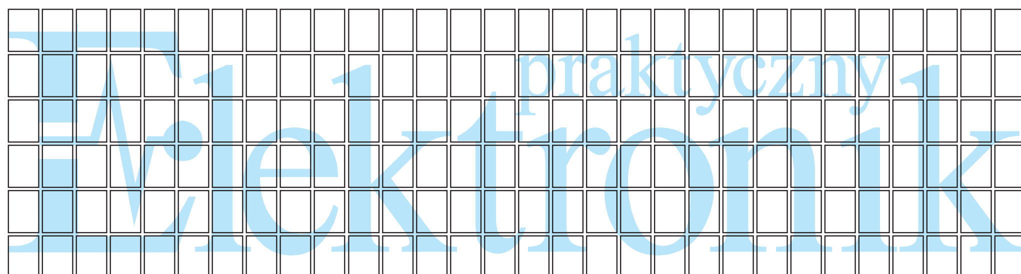
pieczęć firmy
z nazwą i adresem

....
Czytelny podpis zamawiającego

Giełda PE

Bezpłatne ogłoszenia drobne

Kupon ważny do 20.04.2000.



Imię i nazwisko..

Adres...

Kupony prosimy przesyłać w kopercie z dopiskiem GIEŁDA PE

Sprzedam tranzystor ZSC1942, układy MCY74541 lub zamienię na gazety Praktyczny Elektronik 12/95, 3/92, 3/97, 12/96, 4/98, 3/99. Beniamin Zganiacz ul. Sobieskiego 11/9 67-300 Szprotawa tel. 376-40-37.

Praca w domu. Materiały i zbyt produktu gwarantowany. Informacje gratis. Koperta zwrotna, dwa znaczki 70gr luzem. Grzegorz Obara Al. Jana Pawła II 13/134 37-450 Stalowa Wola.

Kupię pakiet kompilatora Borlanda C++ wersja 1 do 3. tel. (0-67) 263-37-06.

Sprzedam profesjonalne końcówki mocy AUDIO-MOS 100-300W. Bardzo małe płytki (SMD) uruchomione. Również moduły zasilacza oraz filtry aktywne do kolumn gł. niedrogo! Arek (0-601) 740-507.

Sprzedam wykrywacze metali 3 lata gwarancji, najniższa cena. Wysyłam informacje oraz zdjęcie tel. (0-32) 476-10-09.

Brockmana: Układy elektroniki, konstrukcje sprawdzone. Literatura RTV. Porady darmowo. Również listownie. Poznański Al. Kijowska 13/10 30-079 Kraków tel. (0-12) 637-86-12 od 18.00, (0-601) 821-367.

Sprzedam cyfrowe systemy radiopowiadomienia (duży zasięg) oraz bezprzewodowe nadajniki telewizyjne i radiowe, tel. (0-602) 343-109.

Sprzedam VBS działającą z każdą Amigą za 20zł. Amigę 600 za 220zł, Amigę 1200 za 320zł. Kasety nagrane w systemie VBS tanio odstąpię. Twarde dyski do Amigi tanio, pamięci i inne akcesoria. Janusz Matuszczyk ul. Dylona 10/4 41-605 Świętochłowice tel. (0-32) 77-11-862.

Sprzedam głowice UKF zachodnie pasmo do tunerów Diory GFE105 30zł, GFE110-2 35zł, AMATOR Stereo 30zł, konwertery UKF 18zł. Kupię transkodery z demontażu, płacę za sztukę, tel. (0-71) 333-98-05 Andrzej Zwarycz ul. Lniana 3/1 50-520 Wrocław.

Sprzedam falowniki od 180W do 2,5kW do regulacji prędkości obrotowej silników asynchronicznych. Wysyłam ofertę, 2,2kW cena 1200zł brutto, tel. (0-74) 852-92-57 Jerzy Krupiński ul. Łokietka 31/3 58-100 Świdnica.

Tanio sprzedam TRX Mobil Dragon SY550 1/30W 10 pamięci służył do nasłuchu dokum/Polska+serwis 630zł oraz oscylo Profesj C1-103 2 strum/4 kanał dokum/serwis 450zł, tel. (0-75) 75-15-177.

Kupię schemat oscyloskopu produkcji węgierskiej Transiscope-D typ TR-4650. Grzegorz Wasilewski ul. Jaworowa 14 26-110 Skarżysko-Kamienna.

Sprzedam wykrywacze metali PJ VLF dalekiego zasięgu do 1km na złoto-srebro. Informacje listowne, koperta zwrotna + 3 znaczki na listy. Kazimierz Tukałło ul. Katowicka 36/1 41-710 Ruda Śląska 10.

Sprzedam bocznik 40, 60, 100, 150A. Złącza SzR Cannon, Eltra, ULY7741, ULY7855, UL1540, LB1403, TLC393MSD, CXA1198, CX1100, TDA1574, TDA1596, TDA1029, TDA1598, przewody okrągłe 4-6 żył, tel. (0-61) 878-81-52.

Obwody drukowane - projektowanie wielowarstwowych obwodów drukowanych oraz ich montaż. Adres E-MAIL: mbut@poczta.wp.pl tel. (0-501) 842-797.

Praca chałupnicza na umowę. Zarobki umiarkowane ale realne. Informacja gratis. Proszę o kopertę i 2 znaczki po 70gr. Dariusz Lewandowski skr. poczt. 5 20-950 Lublin 1.

Sprzedam drukarki Star LC20 (9 igieł, wałek 10"): sprawna z PL znakami 300zł; sprawne: kompletna 150zł, niekompletna 130zł; niesprawna 60zł. Oferty, info: kop.+zn. Grzegorz Zubrzycki ul. Zgierska 110/120m211 91-303 Łódź tel. (0-42) 654-40-98.

Chcesz dorobić, napisz. Zbyt, zaopatrzenie gwarantowane umową. Informacja gratis. proszę dołączyć znaczek za 1,5zł. Mariusz Jamróz Buda Stalowska 5/4 39-460 Nowa Dąba.

Poszukuję urządzeń lub tylko układów do przesyłania danych pomiędzy komputerami lub ogólnie między sieciami LAN drogą radiową. Bardzo proszę o MAILE !!! Piotr Poliszuk m3vlin@haxors.dhs.org.

Regeneracja kaset do drukarek i cartridg'ów do drukarek atramentowych tel. (0-61) 640-15-33 e-mail polbas @ polbox.com.

Wymienię, ewentualnie sprzedam numery Radioelektronika 5/95 do 12/99, inne pojedyncze na komputer Amiga lub inny. Łukasz Majcher Ostrusza 59 33-190 Ciężkowice tel. po 18.00 (0-14) 65-10-649.

Nadajnik 15 Watt UKF synteza 100zł, częstościomierz 1 GHz 85zł, turbo-zasilacz grzejników

Treść ogłoszenia:

....

....

....

....

....

Do zamówienia dołączam:

☐ dyskietkę ☐ rysunek ☐ inne ....

☐ zdjęcie ☐ e-mail ....

Ogłoszenia ramkowe w Giełdzie PE

wysokość dowolna min. 10 mm

szerokość 56 mm

2,2kW 500 zł (dodaje 10% energii bezpłatnie), termoregulator do lutownicy ELWIK LES24, tel. (0-23) 654-32-38 W. Samoraj ul. Konopnickiej 2/29 06-500 Mława.

NE5044 kupię lub zamienię za artykuły elektroniczne, modelarskie. Oscyloskop miniaturowy fabryczny, zamienię na miernik częstotliwości. Zygmunt Pietryniak ul. Legionów 20 90-701 Łódź.

Sprzedam radiostację ZEW wraz z zasilaczem, pasmo 145 146 MHz + Pacet Radio, moc 6W, cena 200zł. Synteza krok co 25 kHz, tel. (0-52) 55-40-222.

Immobilizer elektroniczny do auta-komplетny, w obudowie + okablowanie + instrukcja (łatwo zmontujesz) bardzo skutecznie przeciwstawi się złodziejowi (nietypowa zasada działania) tylko 99zł. Dariusz Knull ul. Rymera 4A/5 41-800 Zabrze.

Posiadam do sprzedania Radioamatory roku 1968,1973,1980,1988, przekaźniki, konaktromy, lampy radiowe komplet, lamy telewizyjne, tel. (0-44) 64-77-180 Józef Szymczyk ul. Michałowska 12 97-300 Piotrków Trybunalski.

Kompletne dokumentacje wykrywaczy metali VLF PI TR omnitrony magnetometry, echosondy i inne wysokiej klasy. Wymienię, odstąpię Jan Kuźma ul. Reja 9/39 22-400 Zamość tel. (0-84) 63-91-949.

Sprzedam zdalne sterowanie (SAA1251) 25zł, tonery do OL400/800 60zł, bazę (w MSACCES) artykuły, porady... z SE, PE itp. 20zł. Luźne nr EP, PE itd. ksero artykułów. Schematy 50gr A4 tel. (0-95) 73-51-713.

Legalna praca w domu, bez pobrań i prowizji. Odbiór gotowych produktów. Info-koperta zwrotna + zn. 70gr. Przy okazji proszę o przesłanie kuponu na bezpłatne ogłoszenie z PE, EdW, AV, EP. Adam Trzeciak ul. Łazienna 6/1 skr. poczt. 67 67-400 Wschowa.

Pilnie kupię transformator impulsowy ze starej lampy błyskowej lub całą lampę. Piotr Wróbel ul. Medalionów 6/77 20-486 Lublin (0-81) 524-48-27 po 20.00.

Wykrywacz metali White's, Tesoro, Minelab sprzedam, tel. (0-58) 781-08-89 lub (0-602) 224-228.

Sprzedam CB pres. Lincoln i pres. Herbert stan b.dobry. Zdecydowanie kupię ustrój pomiarowy (ze skalą) do miernika UM 112. Aleksander tel. (0-75) 732-51-26.

Poszukuję schematu i opisu płytki do elektronicznego przełącznika minimum 5 wejść stereo do wzmacniacza audio. Piotr Klupa Luszowice ul. Górna 7 32-500 Chrzanów tel. (0-33) 711-95-26.

Kupię elektronikę do dysku HDD 7171A Maxtor lub w całości ze sprawną elektroniką, tel. (0-32) 249-49-64.

Wysokiej klasy wykrywacze metali typu PI z rozróżnianiem i selekcją wielkości metali. Zasięg w gruncie 3,3m oraz ramowe o zasięgu 4,5m, ceny 950 do 1800zł. Zbigniew Nowak ul. Leśna 7e/3 42-300 Myszków tel. (0-603) 352-113.

Kupię moduł E-43611 lub cały odtw. płyt Philips CD371 z uszkodzoną elektroniką a sprawnym laserem. Oferty z ceną i opisem. Mariusz Kołacz ul. Koseły 18/15 27-600 Sandomierz.

Kupię stację dysków 3" z interfejsem, joystick, programy na kasetach i dyskach, czyste dyski, drukarkę ZX PRINTER lub SEIKOSHA GP50A do komputera TIMEX Computer 2048. ZS Nr2 Kazimierz Duda ul. Wiejska 11 14-202 Iława tel. (0-89) 649-56-61.

Sprzedam Amigę 600 (kompletną) + 30 dyskietek z grami i programami cena do uzgodnienia, tel. (0-44) 633-53-89 prosić Marcina.

Sprzedam C64 rok prod. 1995 + stacja i 80 dysków + magnetofon i 40 kaset + cardridge final3 i black box V8 i V3. 2+2 joystkicki + literatura + okablowanie + części zamienne. Wszystko za cenę 200zł. Tomek Kowalczyk ul. Kłośna 8/10m19 53-434 Wrocław tel. (0-71) 787-41-28.

Wykrywacze metali impulsowe lub z rozróżnianiem, zasięg 5 metrów, gwarancja, sprzedam. Dokumentację wykrywaczy kupię, sprzedam, zamienię, tel. (0-18) 353-11-49.

Sprzedam przyżąd do sprawdzania zwarć w transformatorach, dławikach, cewkach itp. Kompletny 70zł, zmontowana płytka bez obudowy 50zł. Stanisław Sąsiadek ul. Dąbrowszczaków 30/D/9 80-364 Gdańsk tel. (0-58) 553-52-84.

Obwody drukowane, płyty czołowe, nadruki wykonam pojedyncze i krótkie serie. Andrzej Moniak Bolechowice 107 tel. (0-12) 285-34-97 po godz. 18.00.

Sprzedam komplet częściowo zmontowanych płytek 300,301,302 zasilacza mikroprocesorowego (PE 11/96-1/97) +eprom+opis+obudowa 50zł, układ A240D 120szt. tel. (0-42) 632-57-27 Arek.

Sprzedam PC286 z dwoma seagate 251 flopy 3 i 5", monitor pomarańcz, klawiatura, mysz i drukarka EPSON 9-igłową, wszystko sprawne za 350zł. Odbiór osobisty. Dzwoń (0-58) 302-05-26 Gdańsk.

Kupię komputer minimum P-100, podać konfigurację, rok produkcji i cenę. Jarosław Chrześciewski Kotwasice 80 62-709 Malanów.

Kupię mikro nadajniki TV z wejściami audio/video m.cz. Zasięg min. 50m nie kolidującymi z pasmami radio/tv, tel. (0-58) 624-62-28.

Sprzedam wzmacniacz SANYO "półcyfrowy" 2x80W cena 280zł, dwa głośniki śr. 30cm moc max 250W znam. 120W/8E 25-3500Hz cena 90zł/szt. Kupię odtwarzacz CD Diory oraz PE5/99. Wojciech Arciszewski Al. Jana Pawła II 19/77 37-450 Stalowa Wola tel. (0-15) 842-20-94.

Wykonam w krótkim terminie płyty czołowe, tabliczki znamionowe i opisowe na folii samoprzylepnej, blasze aluminiowej lub plexi wg indywidualnego projektu karty gwaranc. tel. (0-604) 815-033.

Poszukuję pełnego programu PSPICE 6.0 for windows 3.x Jerzy Sapa ul. Poniatowskiego 37/108 37-450 Stalowa Wola tel. (0-15) 844-02-76 po 18.

Zmontuję pracę dyplomową i napiszę. Przyjmę pracę chałupniczą z powieżonych elementów elektronicznych, tel. (0-22) 658-11-59 po godz.20.00 Jacek.

Montaż elektroniczny, projektowanie obwodów drukowanych, rysowanie schematów, urządzenia elektroniczne na zamówienie. Andrzej Baranowski ul. Tumidajskiego 16/46 20-247 Lublin.

Praca w domu na umowę bez kaucji. Zarobek 2000zł. Informacja bezpłatna. Proszę o kopertę i 2 znaczki na list zwykły. Satysfakcja gwarantowana. Arkadiusz Wyleżoł ul. Mariańska 43/6 41-501 Chorzów.

Kamery do TV-przewodowej z obiektywem szerokokątnym 3,6 mm 12V/0,5A wyjście chinch lub eurozłącze, cena 160zł + 10zł wysyłka, tel. (0-601) 454-157 andrzwoz@polbox.com.

Sprzedam diody i tyrystory mocy od 100 do 500A, od 400 do 1400V po 10 groszy za jeden amper. Bogusław Boryczka ul. Bieszczadzka Legnica tel. (0-76) 857-03-67.

Zasilacz Voltcraft z płynną regulacją prądu i napięcia 0-30V/10A cena 800zł. Transformator 4kW stan b.dobry 150zł. Mg201A deck duża wieża, otvc Helios TC506 stan b.dobry 220zł. Andrzej Dołęcki ul. Skwierzyńska 39/32 53-521 Wrocław tel. (0-71) 365-41-39.

Sprzedam dysk twardy Caviar 270MB, cena 50zł. Adam Salamon ul. Dąbrowskiej 5/122 01-903 Warszawa tel. (0-22) 669-56-11.

Generator obrazu kontrolnego GTV19, obraz kontrolny jak w TVP, tła RGB, biel, czerń, wyjścia AV, RGB, RF, fonia DK/BG. Wymiary 185x55x25 mm. Zadzwoń wyślę dokładne dane, tel. (0-34) 357-78-34 lub 357-72-55.

Wykrywacze metalu - cyfrowe 299zł, analogowe 499-599zł. Również cewki, kity i same dokumentacje. Możliwość wykonania wykr. pod własne potrzeby (tylko cyfrowe) 350zł, tel. (0-32) 279-26-85 (0-501) 813-563.

Oscyloskop 15 MHz typ KR7010 w pełni sprawny (bez sondy) sprzedam, cena 500zł. Wymiary zewnętrzne 22x13x32 cm. Producent "Radiotechnika" Wrocław. Wacław Ankudowicz ul. 1 Armii WP 1/87 43-303 Bielsko-Biała tel. (0-33) 818-04-32.

Sprzedam kamerę BW380TVL 03LUX obudowa 190zł. Kamerę bezprzewodową, odbiór telewizor, zasięg 30m 490zł + koszty przesyłki. Informacje tel. (0-601) 517-226.

Poszukuję schematów magnetofonów Dual C844 i C810, może być ksero. Tomasz Nowak ul. Akademicka 5 35-064 Rzeszów tel. (0-17) 854-21-32 (p.324 prosić Tomka).

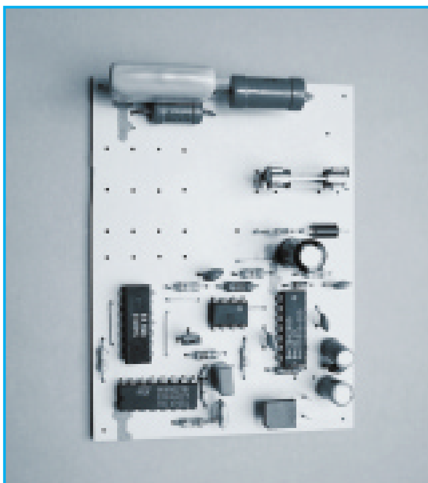
Elektronik podejmie się montażu elektronicznego, również z uruchomieniem. Wojciech Tyluś ul. Bracka 41/45m17 95-200 Pabianice tel. (0-42) 213-53-66.

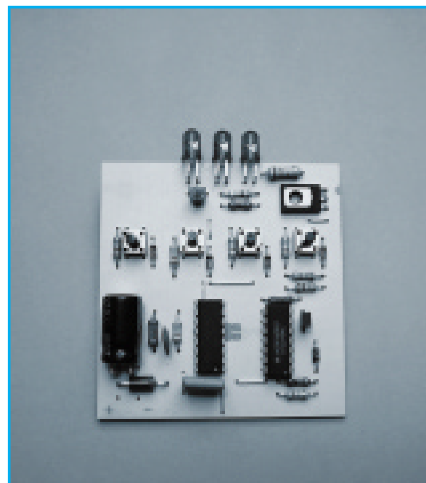
Poszukuję transformatora wysokiego napięcia do oscyloskopu C1-94. Adam Jeka Strzelno ul. Wiejska 22 84-103 Łobez.

Sprzedam luźne numery i kompletne roczniki (z płytkami) czasopism: Chip, Enter, PCWK, CD Action Gambler oraz książki o tematyce komputerowej lub zamienię za antyczny sprzęt RTV i schematy. INFO e-mail: styki43@poczta.onet.pl.

Zdalne sterowanie oświetlenia cz. 1

Odrobina automatyzacji w warunkach domowych, chociaż nie tylko. Proponowane urządzenie umożliwia włączanie i wyłączanie oświetlenia elektrycznego bez potrzeby zmiany miejsca. Możliwe jest także ściemnianie oświetlenia po zastosowaniu odpowiednio dostosowanego ściemniacza. Część 1 obejmuje nadajnik i odbiornik zdalnego sterowania. W części 2 będzie przedstawiony układ wykonawczy – wyłączający oświetlenie.





Dane techniczne:

Napięcie zasilania	– 220 V/50 Hz
Maksymalna moc obciążeń	– 1 kVA
Ilość obciążeń	– 4
Napięcie sterujące	– TTL
Medium	– podczerwień
Zasięg	– 10 m
Częstotliwość nośna	– 40÷50 kHz
Zasilanie nadajnika	– 9 V (6F22)

Opis rozwiązania

Układ zdalnego sterowania oświetleniem składa się z nadajnika emitującego podczerwień, odbiornika podczerwieni i układów wykonawczych (wyłączników lub ściemniaczy). Jak już zaznaczono ośrodkiem transmisji danych z nadajnika do odbiornika jest podczerwień. Medium to jest powszechnie stosowane do zdalnego sterowania urządzeniami elektronicznymi powszechnego użytku.

Aby uniknąć wzajemnego oddziaływania różnych układów zdalnego sterowania niezbędne jest kodowanie wysyłanych sygnałów. W przypadku urządzeń powszechnego użytku najczęściej wykorzystywany jest kod RC5 posiadający duże możliwości kombinacji sygnałów. Wzajemne zakłócanie prawie nie występuje.

W proponowanym rozwiązaniu wykorzystamy specyficzne kodowanie realizowane przez koder MC 145026. Dodatkowym czynnikiem zmniejszającym możliwość zakłócania jest zastosowanie nietypowej częstotliwości nośnej wynoszącej około 50 kHz. Koder MC 145026 posiada „partnera" w postaci dekodera MC 145027. Koder zastosujemy w nadajniku, natomiast dekoder w odbiorniku.

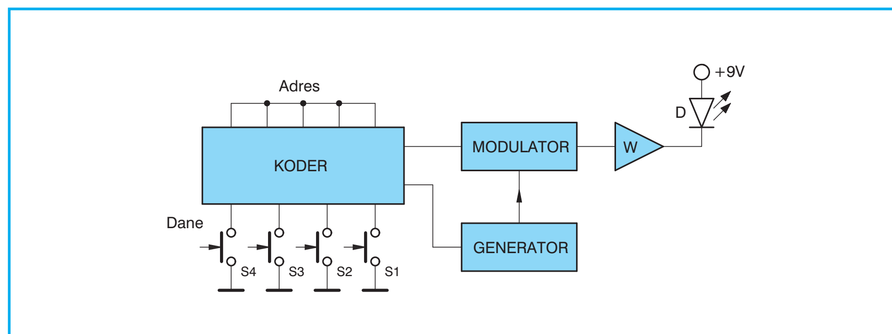
Koder wysyła szeregowo słowa zawierające 9 bitów danych zależnych od trójstanowych wejść, które mogą pełnić rolę wejść adresowych lub danych. Daje to 19683 możliwych kodów. Podanie niskiego poziomu na wyprowadzenie 14 powoduje wysłanie dwóch identycznych słów. Utrzymanie niskiego poziomu powoduje ciągłe wysyłanie słów.

Każdy bit danych składa się z dwóch impulsów: – „1" odpowiadają dwa długie impulsy (z krótką przerwą), – „0" odpowiadają dwa krótkie impulsy (z długą przerwą), – trzeci stan to „odłączenie" prezentowane przez długi i krótki impuls. Każdy impuls razem z przerwą trwa 4 cykle zegara w jaki wyposażony jest koder. Częstotliwość zegara ustalana jest elementami RC.

Dekoder odbiera dane i sprawdza ich poprawność. Pierwsze 5 bitów stanowi tzw. adres ustalany przez identyczne podłączenie odpowiadających sobie wyprowadzeń w koderze i dekoderze. Po sprawdzeniu poprawności adresu kolejne 4 bity są zapamiętywane. Pozytywny wynik sprawdzenia adresu drugiego słowa rozpoczyna porównanie 4 ostatnich bitów z poprzednio zapamiętanymi. Jeśli wszystko się zgadza zostaje wystawiona dana na odpowiednim wyjściu i sygnał poprawności danych. Sygnał poprawności zanika po zaniku danych wejściowych lub błędzie. Dana utrzymuje się na wyjściu.

Ponieważ koder i dekoder są układami CMOS ich właściwości odpowiadają tym układom. Maksymalne napięcie zasilania nie powinno przekroczyć 18 V, a maksymalny prąd wyjściowy 10 mA. Prąd zasilania pobierany przez koder w stanie spoczynku wynosi maksymalnie 0,2 μA przy napięciu zasilania 10 V. Przy wysyłaniu danych prąd pobierany wzrasta do około 200 μA. Dekoder pobiera prąd mniejszy od 200 μA przy napięciu zasilania 5 V.

Koder stanowi zasadniczą część nadajnika, którego schemat blokowy jest pokazany na rys. 1.



Rys. 1 Schemat blokowy nadajnika

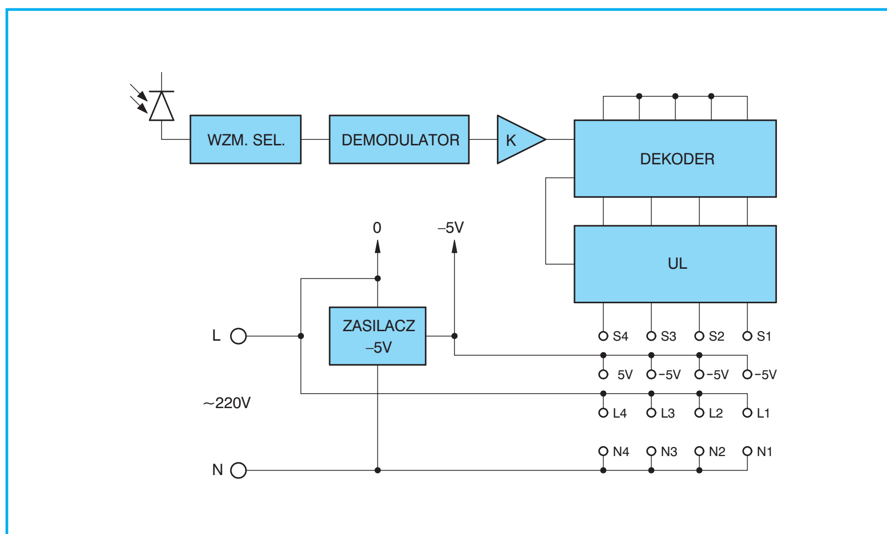
Pięć wejść kodera jest wykorzystane jako wejścia adresowe. Pozostałe cztery są wejściami danych S1÷S4. Zmniejsza to ilość możliwych kombinacji adresów do 243. Sygnał wyjściowy kodera podawany jest do modulatora realizującego kluczowanie amplitudy nośnej z generatora. Zmodulowany sygnał podawany jest do wzmacniacza W sterującego zespół diod emitujących podczerwień D. Nadajnik zasilany jest z bateryjki o napięciu 9 V.

Modulacja sygnału zmniejsza pobór mocy w nadajniku i umożliwia wstępną selekcję odbieranych sygnałów w odbiorniku. Częstotliwość fali nośnej wynosi około 50 kHz.

Sygnał podczerwieni dociera do fotodiody odbiorczej i jest wzmacniany w selektywnym wzmacniaczu odbiornika. Ponieważ jest to sygnał zmodulowany, wymaga demodulacji. Regeneracja sygnału cyfrowego danych jest realizowana w komparatorze K. Dane podawane są następnie do dekodera.

Dekoder ma ustawione tak samo jak koder wejścia adresowe. Wyjścia danych i sygnału poprawności są podłączone do układu logicznego UL. Układ ten wystawia sygnały sterujące S1÷S4 będące iloczynem logicznym danych i sygnału poprawności.

Odbiornik zasilany jest napięciem stałym –5 V uzyskanym z zasilacza stabilizowanego prostującego bezpośrednio napięcie sieci energetycznej. Napięcie –5 V może być doprowadzone do układów wykonawczych. Wyposażony jest w tablicę połączeń umożliwiającą dołączenie czterech urządzeń wykonawczych. Do każdego z urządzeń doprowadzane jest zasilanie 220 V/50 Hz, zasilanie –5 V (względem zacisków L – fazy) i sygnał sterujący S.



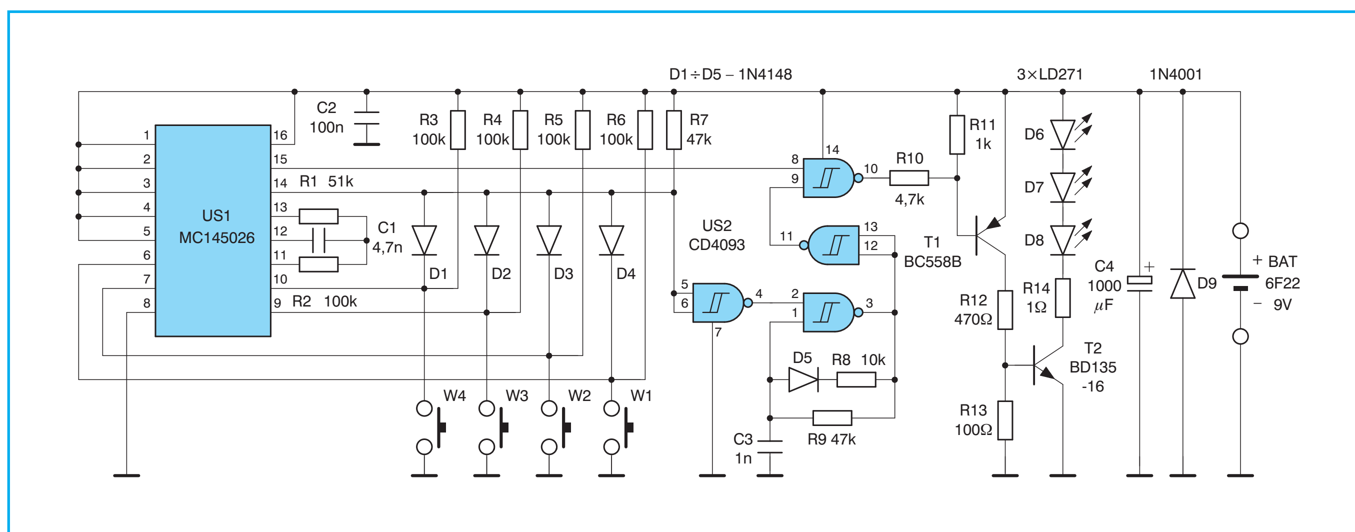
Rys. 2 Schemat blokowy odbiornika

Schemat ideowy i działanie nadajnika

Opis schematu rozpoczniemy od kodera. Wyprowadzenia adresowe 1÷5 US1 podłączone są do „+" zasilania. Istnieje możliwość zmiany adresu przez przecięcie ścieżki przy wyprowadzeniu adresowym a nawet dołączenie jej do masy („–" zasilania). Wyprowadzenia 6, 7 i 9, 10 są wykorzystane jako wejścia danych. Rezystory R3÷R6 wymuszają na nich poziom wysoki. Zwarcie jednego z przełączników W1÷W4 powoduje pojawienie się na jednym z wejść poziomu niskiego. Dołączone do przełączników diody D1÷D4 służą do jednoczesnego obniżenia napięcia na wyprowadzeniu 14 uaktywniając wysyłanie danych. Normalnie wyprowadzenie 14 jest na wysokim potencjale dzięki rezystorowi R7. Szeregowe dane wysyłane są przez wyprowadzenie 15.

Rezystor R1 i kondensator C1 ustalają częstotliwość wewnętrznego zegara kodera. Przy podanych na schemacie wartościach elementów częstotliwość ta wynosi około 2 kHz.

Dane z wyjścia kodera podawane są do wyprowadzenia 8 US2. Układ scalony CMOS CD 4093 jest zestawem czterech bramek NAND z histerezą. Bramka 8, 9, 10 pełni rolę modulatora. Bramka 1, 2, 3 wraz z elementami towarzyszącymi tworzy generator przebiegu prostokątnego tzw. nośnej. Generator jest uruchamiany po wciśnięciu jednego z przycisków W1÷W4 przez podłączenie bramki 5, 6, 4 do wyprowadzenia 14 US1. Bramka 12, 13, 11 neguje



Rys. 3 Schemat ideowy nadajnika

przebieg nośnej podawany do wejścia 9 bramki modulatora. Modulator pracuje jako układ kluczujący wystawiający na wyjściu paczki impulsów nośnej w zależności od sygnału danych z kodera.

Przez rezystor R10 sygnał z modulatora jest podawany do wzmacniacza na tranzystorach T1 i T2. W obwodzie kolektora T2 włączone są trzy diody nadawcze podczerwieni D6, D7, D8. Bez sygnału wyjściowego danych nie płynie prąd przez tranzystor T1 i diody co jest istotną zaletą przy zasilaniu bateryjnym. Duża pojemność kondensatora C4 zwiększa energię początkową promieniowaną przez diody i zmniejsza impulsy prądu pobierane z baterii co jest szczególnie istotne przy jej dłuższej eksploatacji. Dioda D9 zabezpiecza nadajnik przed podłączeniem zasilania w kierunku odwrotnym.

Prąd pobierany z baterii w stanie spoczynkowym wynosi kilka μA. Po wciśnięciu jednego z przycisków wzrasta do około 50 mA.

Schemat ideowy i działanie odbiornika

Emitowane przez diody nadajnika impulsy podczerwieni są odbierane przez fotodiodę odbiorczą D1. Dioda jest dołączona do układu scalonego US1 (TBA 2800). Układ ten zawiera specjalny wzmacniacz wejściowy dostosowany do współpracy z fotodiodą oraz dwa stopnie wzmacniające. Kondensatory C4 i C5 zapewniają sprzężenie między stopniami. Wzmocniony sygnał nośnej zmodulowany danymi uzyskuje się na wyprowadzeniu 8.

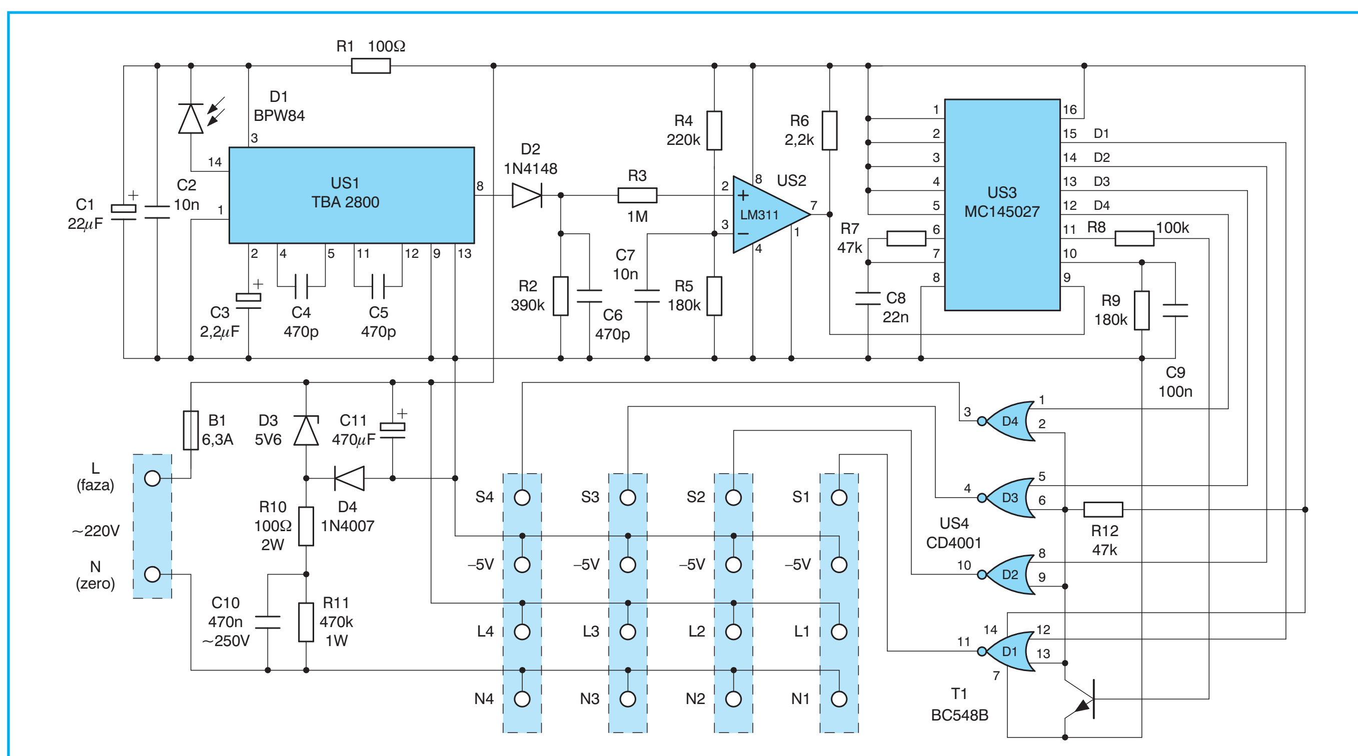
Dioda D2 wraz z rezystorem R2 i kondensatorem C6 stanowią demodulator amplitudy. Na jego wyjściu uzyskuje się sygnał danych po wyeliminowaniu nośnej. Sygnał ten nie nadaje się do bezpośredniego sterowania dekodera. Wymaga tzw. regeneracji, czyli zwiększenia wartości międzyszczytowej i poprawy stromości zboczy.

Funkcję tą realizuje komparator US2. Na wejście odwracające komparatora podawane jest napięcie odniesienia ustalone dzielnikiem R4 i R5. Sygnał z demodulatora podawany jest na wejście nieodwracające. Na wyjściu 7 komparatora uzyskiwany jest poprawny sygnał danych, podawany dalej do dekodera.

Dekoder (US3) musi mieć wejścia adresowe (1÷5) podłączone tak samo jak w koderze. Odpowiednio do częstotliwości zegara kodera muszą być także dobrane elementy RC dołączone do wyprowadzeń 6, 7 i 10. Jeśli więc zmienimy adres w koderze, takich samych zmian dokonujemy w dekoderze. Odebrane dane szeregowe podawane są na wyprowadzenie 9 US3. Po zdekodowaniu poprawnie odebranych danych zmieni się na niski stan jednego z wyjść danych D1÷D4 (wyprowadzenia 12÷15 US3) odpowiadającego wciśniętemu przyciskowi nadajnika W1÷W4.

Na wyprowadzeniu 11 wystawiony zostanie sygnał poprawności danych (poziom wysoki). Sygnał poprawności jest następnie negowany przez tranzystor T1 i podawany do wejść bramek układu CMOS CD 4001 (US4) już jako poziom niski. Bramki US4 są bramkami NOR. Stany niskie na obu wejściach bramki dają stan wysoki na wyjściu. Stan ten wystąpi na wyjściu bramki, do której podany jest niski poziom z wyjścia danych D1÷D4. Jest to właśnie sygnał sterujący (S1÷S4) podawany dalej do układu wykonawczego.

Zasilanie odbiornika jest realizowane bezpośrednio z sieci energetycznej. Napięcie sieci przez kondensator C10 i rezystor R10 jest podawane do diody Zenera D3. Na jej anodzie uzyskuje się ujemne impulsy prostokątne przekazywane dalej przez diodę D4 i filtrowane kondensatorem C11. Ujemne napięcie zasilania wynosi 5 V. Dodatni biegun zasilania jest połączony z przewodem fazowym sieci L, co jest ujemną cechą tego rozwiązania. Wymaga to szczególnej ostrożności podczas uruchamiania. Zaletą jest prostota zasilania układów wyko-



Rys. 4 Schemat ideowy odbiornika

nawczych. Napięcie –5 V może być wykorzystane przez układy wykonawcze. Bezpiecznik w obwodzie sieciowym ogranicza maksymalny sumaryczny prąd obciążeń do 6 A, a tym samym maksymalną moc.

Tablica połączeń umożliwia podłączenie czterech układów wykonawczych. Do każdego z nich doprowadzane jest napięcie sieci energetycznej 220 V/50 Hz, napięcie zasilania –5 V i sygnał sterujący S (aktywny poziomem wysokim).

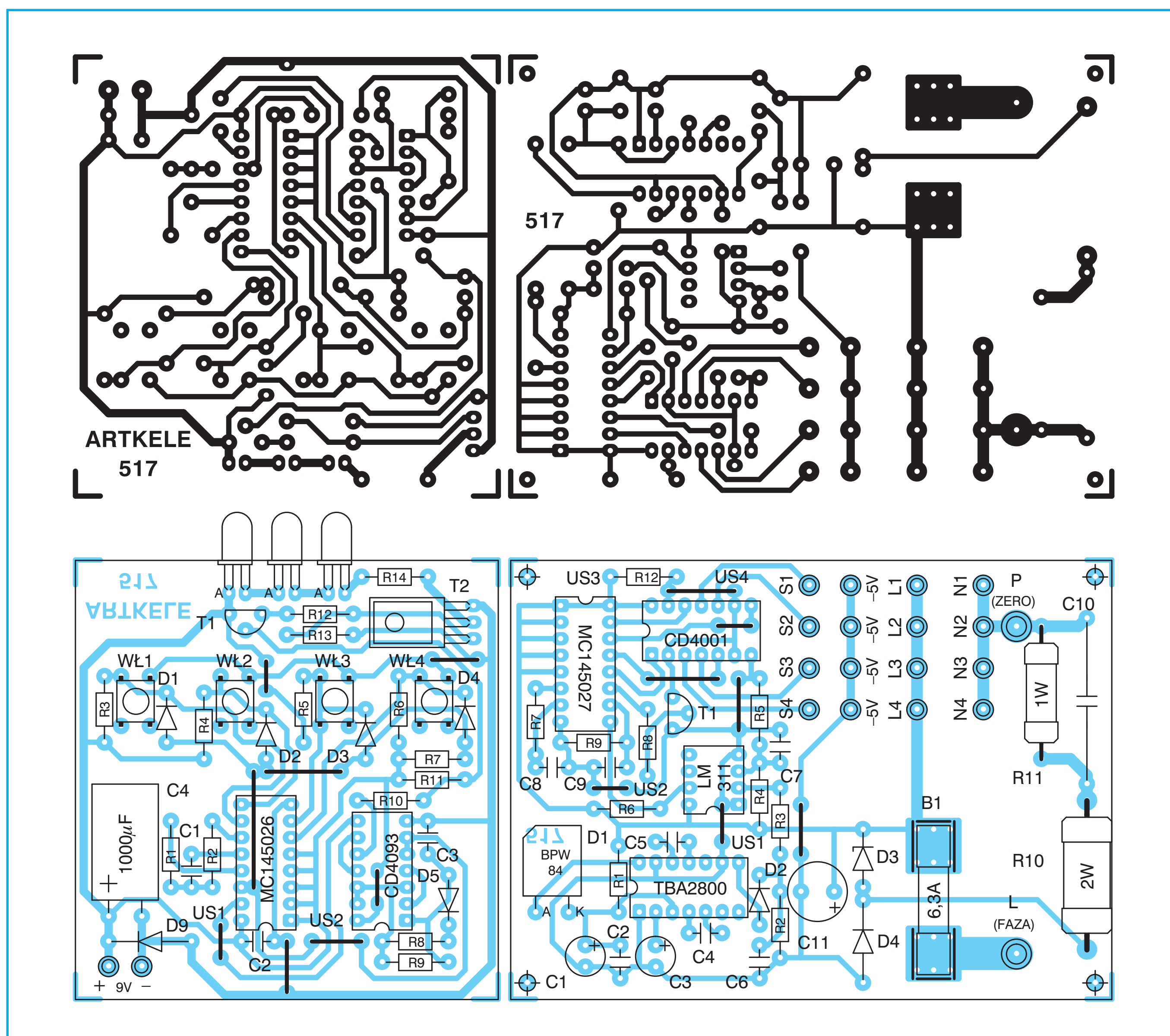
Montaż i uruchomienie

Montaż elementów nadajnika powinien być przeprowadzony pod kątem uzyskania jak najmniejszej wysokości elementów nad powierzchnią płytki drukowanej. Wymiary płytki drukowanej są dostosowane do typowej obudowy z tworzywa sztucznego dostępnej w sklepach z częściami elektronicznymi. Obudowa powinna mieć miejsce na baterię 6F22 (9 V). Widok płytki drukowanej i rozmieszczenia elementów prezentuje rys. 5.

W obudowie należy wykonać 3 otwory dla diod nadawczych podczerwieni i 4 otwory dla przełączników chwilowych W1÷W4. Do płytki drukowanej dołączyć złącze umożliwiające podłączenie baterii. Można je wykonać ze starej baterii 6F22.

Przy montażu odbiornika zwrócić szczególną uwagę na solidność realizacji obwodów od strony sieci. Kondensator C10 powinien być w wykonaniu specjalnym przewidzianym do pracy przy napięciu przemiennym 250 V. Kondensatory takie często są oznaczane jako kondensatory X. Rezystor R10 należy zamontować 5 mm nad powierzchnią płytki drukowanej. Także na takiej wysokości zamontować diodę Zenera D3. Pole kontaktowe wyposażyć w łączówki i następnie połączyć z typową listwą połączeniową stosowaną w elektrotechnice. Przewody prowadzące napięcie sieci energetycznej powinny mieć przekrój co najmniej 0,5 mm^2 i odpowiednią izolację. Montaż pozostałych elementów nie jest krytyczny. Jedynie zastanowienia wymaga montaż fotodiody. Po zamontowaniu w obudowie powinna być widoczna jej powierzchnia odbiorcza.

Odbiornik należy umieścić w obudowie z tworzywa sztucznego. Zastosowanie obudowy metalowej wymaga jej zerowania. Wcześniej jednak trzeba oba



Rys. 5 Płytka drukowana i rozmieszczenie elementów

układy uruchomić. Do tego celu niezbędny jest multimetr. Wskazany jest oscyloskop i transformator oddzielający 220/220 V.

Zaczniemy od nadajnika, bo prościej i bezpieczniej oraz przyda się przy uruchamianiu odbiornika. Po sprawdzeniu poprawności montażu dołączamy zasilanie 9 V przez miliamperomierz. Pobór prądu powinien wynosić kilka μA. Wciśnięcie jednego z przycisków W1÷W4 powinno zwiększyć pobór prądu do około 50 mA. W zasadzie świadczy to o poprawnym działaniu nadajnika.

Jeśli wciśnięcie przycisku nie zwiększa poboru prądu trzeba sprawdzić napięcia zasilające na poszczególnych elementach układu. Na przełącznikach W1÷W4 powinno być napięcie wysokie (około 9 V). Przyciśnięcie przycisku powinno sprowadzać to napięcie do zera. Poziom wysoki powinien być na wyprowadzeniu 14 US1. Na wyprowadzeniu 15 powinien być poziom niski (około 0 V). Wciśnięcie przycisku W sprowadza napięcie na wyprowadzeniu 14 do około 0,6 V. Na wyprowadzeniu 15 powinno wzrosnąć napięcie z uwagi na pojawiające się tam impulsy.

Z układem US2 myślę, że każdy już sobie poradzi. Generator nośnej jest uruchamiany dopiero po wciśnięciu przycisku W. Na wyprowadzeniu 10 normalnie jest poziom wysoki. Po wciśnięciu przycisku W napięcie to powinno się zmniejszyć.

Napięcie na bazie T2 jest równe 0 V. Po wciśnięciu przycisku powinno wzrosnąć. Średnią wartość prądu płynącego przez diody nadawcze można określić przez pomiar napięcia na rezystorze R14.

W poszukiwaniu usterek i sprawdzeniu poprawności pracy układu pomocny jest oscyloskop. Przebieg zegara kodera mierzony na wyprowadzeniu 13 US1 powinien mieć częstotliwość około 2 kHz. Przebieg na wyjściu generatora nośnej (3 US2), widoczny po wciśnięciu przycisku to ujemne impulsy o czasie trwania 5 μs i okresie około 20 μs.

Uruchamianie odbiornika jest niebezpieczne i dlatego wymagane jest towarzystwo innej osoby poinstruowanej co ma wyłączyć w razie porażenia prądem uruchamiającego. Niebezpieczeństwo porażenia zmniejsza się zdecydowanie po podłączeniu do sieci za pośrednictwem transformatora oddzielającego. Można zupełnie bezpiecznie uruchomić część sygnałową korzystając z zewnętrznego zasilacza stabilizowanego 5 V. „–” zasilacza podłączyć do kontaktu –5 V, a „+” do jednego z kontaktów L.

Po podłączeniu zasilania sprawdzamy napięcia stałe względem –5 V. Zasilanie układu US1 (3) powinno wynosić około 5 V. Na wyjściu 8 US1 napięcie powinno być zbliżone do zera. Na wyprowadzeniu 3 komparatora (US2) napięcie powinno wynosić około 2,2 V. Na wyjściu komparatora powinien być poziom niski (0 V). Na wyjściach danych (12÷15 US3) powinien być poziom wysoki. Na wyjściu poprawności danych (11 US3) poziom niski. Na wszystkich wyjściach US4 powinien być poziom niski.

Ustawiamy w pobliżu nadajnik i wciskamy jeden z przycisków. Powinno wzrosnąć napięcie na wyjściu 8 US1 do około 2 V. Przy poprawnym montażu i dobrych elementach powinien zadziałać koder. Napięcie na odpowiednim wyjściu danych powinno mieć poziom niski, a napięcie na wyjściu poprawności poziom wysoki. Odpowiednie wyjście sterujące powinno się ustawić na poziom wysoki. W przeciwnym przypadku trzeba sprawdzić montaż i elementy. Także tutaj może być pomocny oscyloskop.

Następnie można sprawdzić działanie kolejnych przycisków. Dopiero teraz sprawdzić działanie układu po podłączeniu napięcia zasilania 220 V, bacząc na niebezpieczeństwo. Na zakończenie sprawdzić zasięg działania, który powinien wynosić około 10 m. Wymagane jest nakierowanie diod nadawczych na fotodiodę. Ciąg dalszy nastąpi...

Wykaz elementów nadajnika

Półprzewodniki	
US1	– MC 145026
US2	– CD 4093
T1	– BC 558B
T2	– BD 135-16
D1÷D5	– 1N4148
D6÷D8	– LD271
D9	– 1N4001
Rezystory	
R14	– 1 Ω/0,5 W
R13	– 100 Ω/0,125 W
R12	– 470 Ω/0,125 W
R11	– 1 kΩ/0,125 W
R10	– 4,7 kΩ/0,125 W
R8	– 10 kΩ/0,125 W
R7, R9	– 47 kΩ/0,125 W
R1	– 51 kΩ/0,125 W
R2, R3, R4, R5, R6	– 100 kΩ/0,125 W
Kondensatory	
C3	– 1 nF/50 V ceramiczny
C1	– 4,7 nF/50 V ceramiczny 10%
C2	– 100 nF/63 V MKSE-20
C4	– 1000 μF/16 V
Inne	
W1÷W4	– mikrowłączniki

Wykaz elementów odbiornika

Półprzewodniki	
US1	– TBA 2800
US2	– LM 311
US3	– MC 145027
US4	– CD 4001
T1	– BC 548B
D1	– BPW 84
D2	– 1N4148
D3	– BZP 683C5V6
D4	– 1N4007
Rezystory	
R1	– 100 Ω/0,125 W
R10	– 100 Ω/2 W
R6	– 2,2 kΩ/0,125 W
R7, R12	– 47 kΩ/0,125 W
R8	– 100 kΩ/0,125 W
R5, R9	– 180 kΩ/0,125 W
R4	– 220 kΩ/0,125 W
R2	– 390 kΩ/0,125 W
R11	– 470 kΩ/1 W
R3	– 1 kΩ/0,125 W
Kondensatory	
C4, C5, C6	– 470 pF/50 V KCPf
C2, C7	– 10 nF/50 V ceramiczny
C8	– 22 nF/63 V MKSE-20
C9	– 100 nF/63 V MKSE-20
C10	– 470 nF/~250 V X
C3	– 2,2 μF/25 V
C1	– 22 μF/16 V
C11	– 470 μF/10 V
Inne	
B1	– WTA-250/6,3 A
zaciski bezp. 2 szt.	
kołki montażowe – 18 szt.	
płytka drukowana numer 517	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.
Cena: płytka numer 517 – 8,50 zł + koszty wysyłki.

◊ *R.K.*

Od'PIC'owany budzik – cz. 2

W poprzednim miesiącu zamieściliśmy opis konstrukcji i montażu mikroprocesorowego zegara. W drugiej części artykułu opisujemy sposób uruchomienia i obsługi zegara.

Uruchomienie

Po zmontowaniu wszystkich elementów zegara oraz połączeniu płytki wyświetlacza i klawiatury z płytką mikroprocesora możemy przystąpić do procesu pierwszego uruchomienia. Jeżeli wszystkie elementy były sprawne i zostały zamontowane właściwie, to po włączeniu zasilania na wyświetlaczu powinno pojawić się wskazanie bieżącej godziny (12:00.00), a diody pełniące funkcję dwukropka powinny migać z częstotliwością 2 Hz. Ponieważ zegar przy pierwszym włączeniu uruchamia się w trybie ustawiania bieżącego czasu, cyfry odpowiedzialne za wskazywanie czasu również powinny migać (taką samą częstotliwością co dwukropek). Są to pierwsze oznaki poprawnie działającego urządzenia. Teraz ustawiamy czas zgodnie z opisem obsługi zamieszczonym poniżej. Następnie wychodzimy z trybu ustawiania bieżącego czasu przytrzymując klawisz PROGRAM przez około 2 s.

Kolejnym etapem będzie sprawdzenie, czy zegar pracuje poprawnie bez zasilania sieciowego. W tym celu podłączamy baterię podtrzymującą zasilanie, po czym odłączamy zasilanie sieciowe. Wygaszenie wyświetlaczy po około 10 sekundach świadczy o poprawnej pracy zegara. Naciśnięcie dowolnego klawisza powinno przy zasilaniu bateryjnym spowodować zapalenie wyświetlaczy na kolejne 10 s. Po wykonaniu powyższych czynności proces uruchamiania zegara można uznać za zakończony.

Jeszcze jedną, bardzo ważną czynnością, którą warto wykonać na samym początku jest kalibracja zegara. Rezonatory małej mocy, a do takich zalicza się zastosowany w konstrukcji zegara rezonator o częstotliwości 32,768 kHz, charakteryzują się mniejszą dokładnością. Dlatego istotne jest jego dokładne zestrojenie na samym już na samym początku.

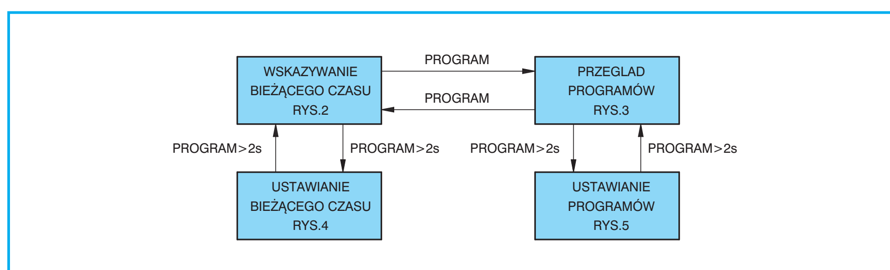
Kalibrację można przeprowadzić na dwa sposoby. Pierwszy, wymagający nieco więcej cierpliwości, ale jest dużo łatwiejszy do wykonania w warunkach domowych. Polega on na obserwacji wskazań zegara przez dłuższy okres czasu (z reguły wystarczy kilkanaście-kilkadziesiąt godzin) i porównaniu wskazania z dokładniejszym zegarem np. z telegazety. Jeżeli nasz zegar spieszy się lub spóźnia konieczna jest korekta ustawienia trymera C3. Korektę taką należy przeprowadzić kilkakrotnie, do momentu aż osiągniemy żądaną dokładność.

Do kalibracji zegara według drugiego sposobu niezbędny jest precyzyjny miernik częstotliwości z możliwością pomiaru małych częstotliwości. Sondy pomiarowej nie możemy niestety dołączyć do obwodu generatora, gdyż spowodowałaby ona zafałszowanie wskazań. Dlatego do kalibracji zegara z użyciem miernika częstotliwości wykorzystamy specjalny tryb kalibracji zegara, w którym na linię DPX (dwukropka) wyprowadzony jest sygnał zegara podzielony przez 4. Po dołączeniu sondy do linii DPX, miernik częstotliwości powinien wskazać częstotliwość 8096,00 Hz. Do trybu kalibracji przechodzimy trzymując klawisz PROGRAM w chwili włączania zegara do sieci. Ponieważ w tym trybie wyświetlacz i klawisze są nieaktywne, jedyną możliwością wyjścia z niego jest wyłączenie i ponowne włączenie zasilania.

Obsługa zegara

Przy obsłudze zegara można wyróżnić cztery główne tryby:
– wskazywanie bieżącego czasu;
– przegląd programów;
– ustawianie bieżącego czasu;
– ustawianie programów.

Do przełączania trybów wykorzystany został klawisz PROGRAM. Jeżeli przyciśniemy go krótko, przełączamy się pomiędzy trybem wskazywanie bieżącego czasu a przeglądania programów. Przytrzymanie klawisza PROGRAM przez minimum 2 sekundy powoduje przełączenie zegara w tryb ustawiania bieżącego czasu lub ustawiania programów zgodnie z rysunkiem 1. Każdy z trybów dzieli się na stany, które opisujemy poniżej.



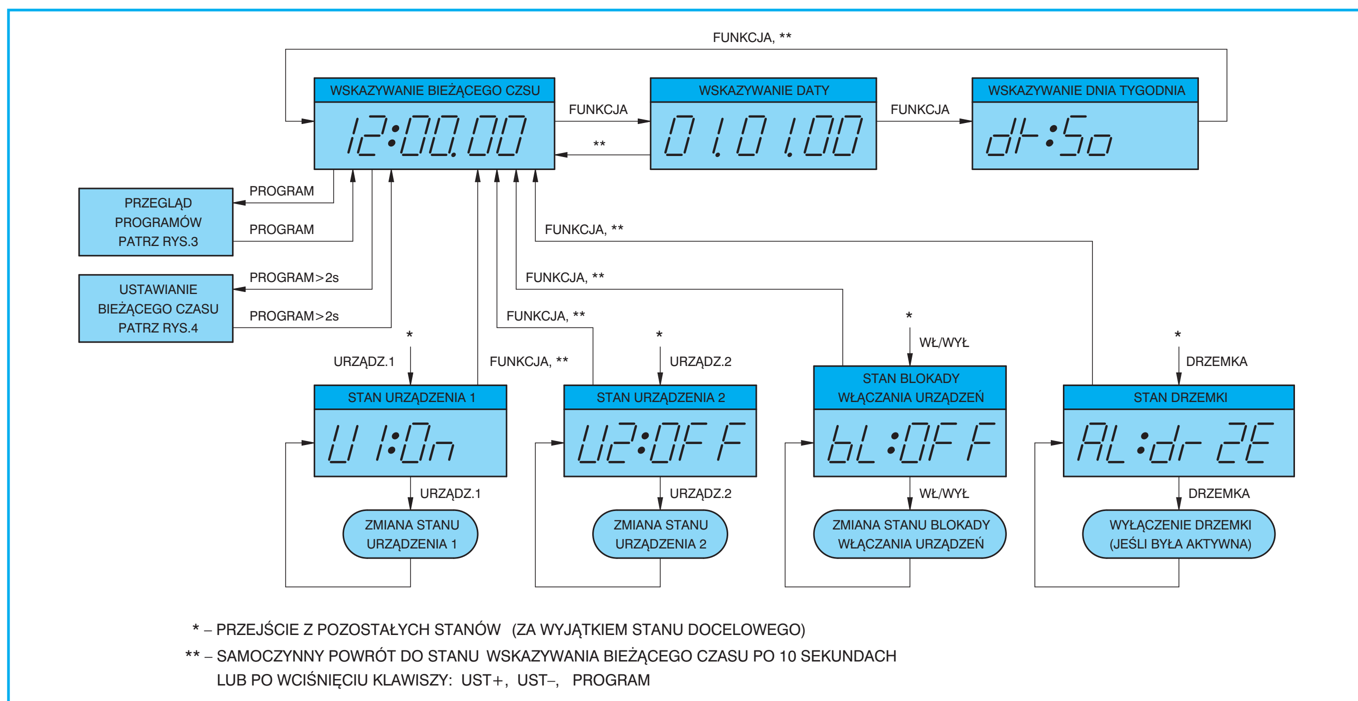
Rys. 1 Główne tryby zegara i przejścia pomiędzy nimi

Tryb wskazywania bieżącego czasu

Ten tryb jest głównym trybem pracy zegara. W stanie spoczynkowym wyświetlania jest przez cały czas bieżąca godzina. Na rysunku 2 przedstawione zostały stany zegara w trybie wskazywania bieżącego czasu oraz funkcje spełniane w nim przez poszczególne klawisze. Klawisz FUNKCJA służy do sprawdzania daty i dnia tygodnia (wyznaczonego automatycznie na podstawie daty). Użytkownik ma możliwość sprawdzenia, które z urządzeń jest w danej chwili włączone, a które wyłączone. Istnieje również możliwość przełączenia ich stanu. Do tego celu służą klawisze URZĄDZ. 1 i URZĄDZ. 2. Jednokrotne wciśnięcie klawisza powoduje wyświetlenie aktualnego stanu urządzenia, wciśnięcie powtórne powoduje jego przełączenie tzn. jeżeli urządzenie było włączone to zostanie wyłączone, a jeżeli było wyłączone to włączy się.

Klawisz WŁ/WYŁ służy do sprawdzania i przełączania blokady włączania urządzeń (funkcja przydatna przy nieobecności domowników). Jej działanie polega na tym, że tak długo jak długo pozostaje ona włączona, obydwa urządzenia nie mogą być włączone, niezależnie od tego ile w tym czasie uaktywni się programów. Funkcja ta może być użyteczna np. w sytuacji kiedy wyjeżdżamy na kilka dni i nie chcemy żeby żadne z urządzeń włączyło się w tym czasie. Działanie blokady nie wpływa na ustawienia programów – po jej wyłączeniu wszystkie programy będą mogły zmieniać stan obydwu urządzeni zgodnie z ustawieniami.

W trybie wskazywania bieżącego czasu klawiszem DRZEMKA możemy sprawdzić stan drzemki. Normalnie będzie ona wyłączona (OFF), ale jeżeli zegar jest właśnie w trakcie odraczania sygnału alarmowego (drzemki), to na wyświetlaczu pojawi się

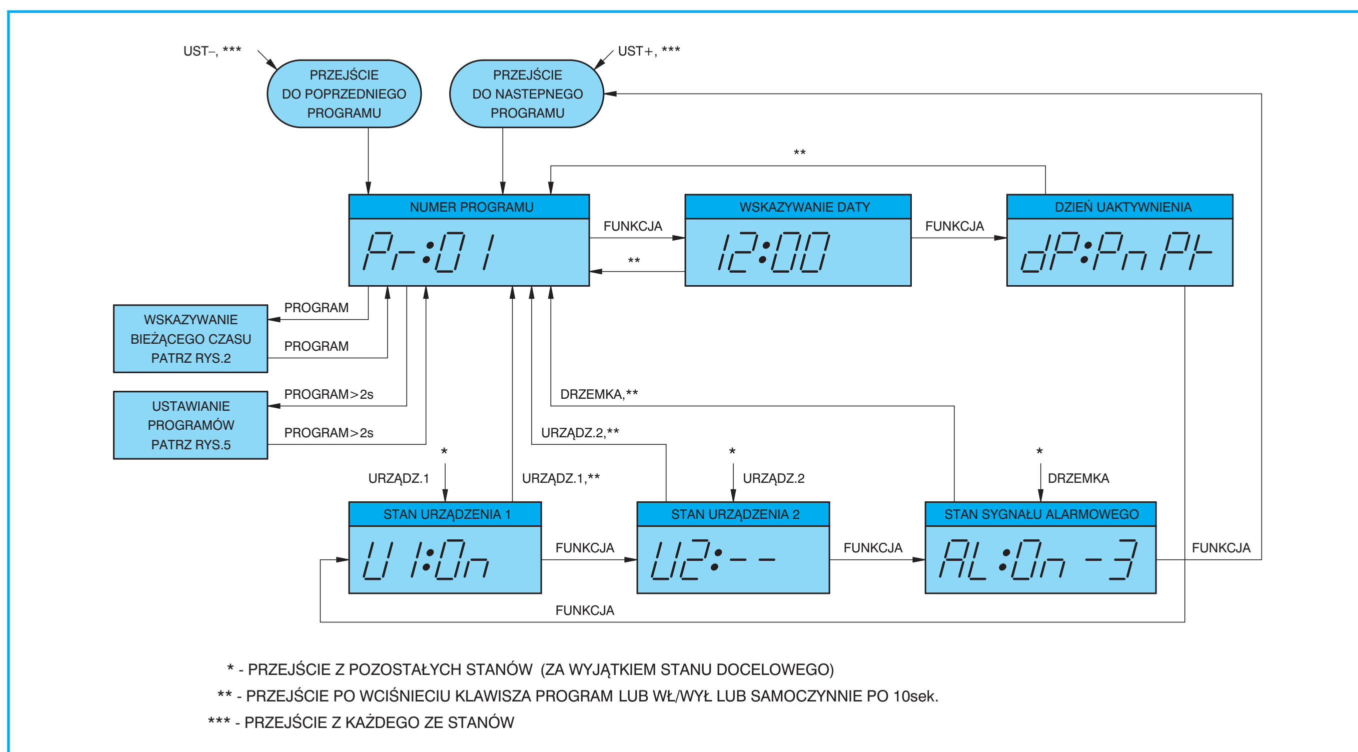


Rys. 2 Przejścia pomiędzy poszczególnymi stanami w trybie wskazywania bieżącego czasu

napis „AL:drze”. W tym przypadku ponowne przyciśnięcie klawisza DRZEMKA spowoduje anulowanie drzemki. Uwaga! Funkcja drzemki jest aktywna tylko dla tych programów, w których zaprogramowane zostało uaktywnienie sygnału alarmowego („On-1”, „On-2” lub „On-3”). Jeżeli uaktywni się któryś z programów z włączoną opcją sygnału alarmowego, użytkownik ma możliwość włączenia drzemki (odroczenia alarmu o 10 minut) w czasie trwania sygnału alarmowego tzn. w ciągu 30 minut. Jeżeli w tym czasie nie przyciśnie klawisza DRZEMKA lub wyłączy alarm (dwukrotnie przyciśnie klawisz DRZEMKA), drzemka nie zostanie włączona. Sygnał alarmowy uaktywni się ponownie po 10 minutach od momentu wciśnięcia klawisza DRZEMKA. W przypadku programów z wyłączonym sygnałem alarmowym (stan sygnału alarmowego zaprogramowany na „Off”), w chwili uaktywnienia programu nie zostanie włączony sygnał dźwiękowy, więc funkcja drzemki pozostanie nieaktywna.

Jak wcześniej wspomniano, sygnał alarmowy wyłącza się poprzez dwukrotne wciśnięcie klawisza DRZEMKA.

Z podglądu stanu urządzenia 1, stanu urządzenia 2, stanu blokady włączania urządzeń lub podglądu stanu drzemki moż-



Rys. 3 Przejścia pomiędzy stanami w trybie przeglądania programów

na powrócić wciskając klawisz USTAW+, USTAW– lub PROGRAM. Jednakże jeżeli w czasie 10 sekund nie wciśniemy żadnego klawisza zegar automatycznie powróci do stanu wskazywania bieżącego czasu.

Tryb przeglądania programów

Tryb ten pozwala na przeglądanie programów w kolejności ich przechowywania w pamięci zegara. Dostęp do poszczególnych programów jest sekwencyjny – począwszy od programu 1 na programie 25 skończywszy, niezależnie od tego w jakiej kolejności zostały zaprogramowane ani w jakiej zostaną uaktywnione. Na rysunku 3 przedstawione zostały stany zegara w trybie przeglądania programów oraz funkcje spełniane w nim przez poszczególne klawisze. Każdy program zawiera informację o godzinie uaktywnienia, dniu (lub dniach) tygodnia, akcji związanej z urządzeniem nr 1 i/lub urządzeniem nr 2 oraz rodzaju sygnału alarmowego w chwili uaktywnienia programu. Informacje te będą wyświetlane sekwencyjnie po każdorazowym wciśnięciu klawisza FUNKCJA. Ostatnią w tej sekwencji jest informacja o stanie sygnału alarmowego. Przyciśnięcie klawisza FUNKCJA w tym stanie spowoduje zwiększenie indeksu aktualnie wyświetlanego programu tzn. umożliwia przejście do następnego programu (jeżeli był wyświetlany program 1 – „Pr:01" to zostanie wyświetlony program 2 – „Pr:02"). W trybie przeglądania programów naciśnięcie w dowolnym momencie klawisza USTAW+ spowoduje zwiększenie indeksu aktualnie wyświetlanego programu tzn. przejście do wyświetlania następnego programu. Klawisz „USTAW–" pozwala z kolei na zmniejszanie indeksu programu tzn. umożliwia przeglądanie ustawień poprzedniego programu. Działanie klawiszy USTAW+ i USTAW– podobnie jak klawisza FUNKCJA jest oczywiście ograniczone do ilości dostępnych programów.

Dodatkowo, w każdym z programów, z którym związana jest jakakolwiek akcja, zapalona jest kropka dziesiętna przy wyświetlanym numerze programu. Pozwala to na łatwe odróżnienie programów aktywnych (tzn. takich które powodują jakąś akcje w czasie) od zdezaktywowanych.

Tryb ustawiania bieżącego czasu

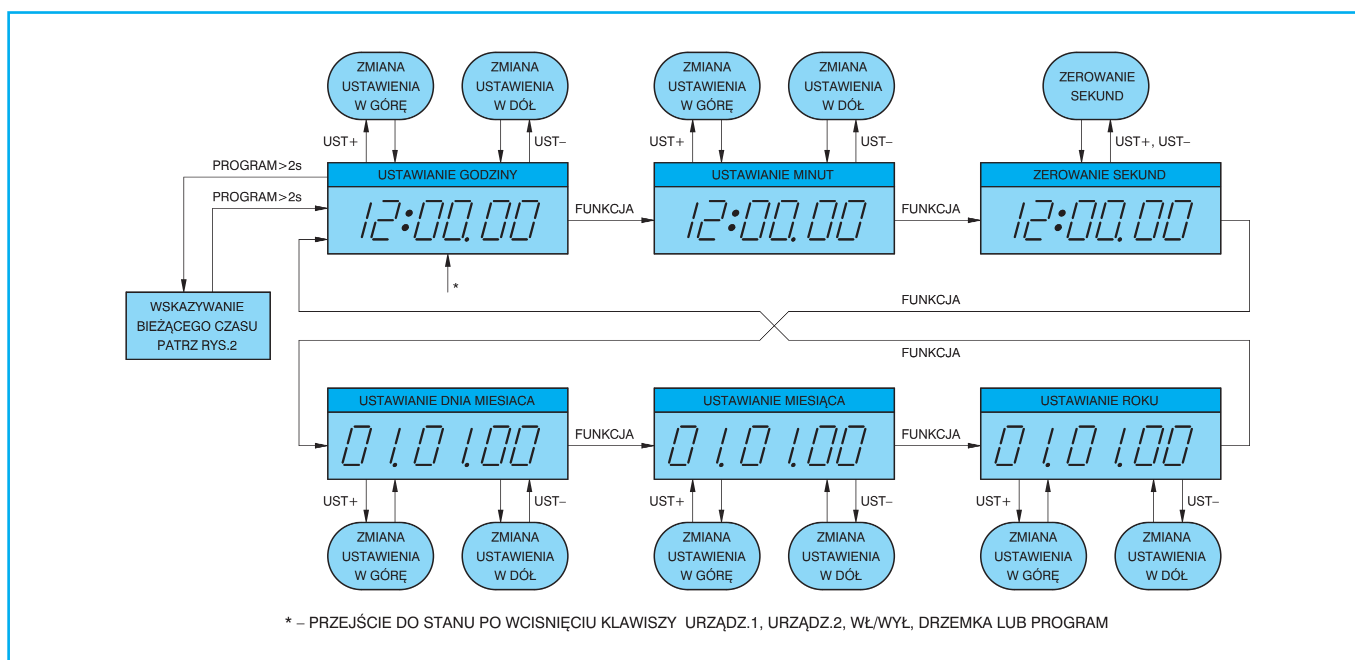
Tryb ten, jak sama nazwa wskazuje, pozwala na ustawienie bieżącego czasu oraz daty. Na rysunku 4 przedstawione zostały stany zegara w trybie ustawiania bieżącego czasu oraz funkcje spełniane w nim przez poszczególne klawisze. Po przejściu do tego trybu, pierwszym polem wybranym do ustawiania jest godzina. Wyświetlacze odpowiedzialne za wskazywanie godziny migają z częstotliwością 2 Hz. Klawiszem USTAW+ mamy możliwość zwiększania nastawy, a klawiszem USTAW– jej zmniejszania. Do ustawiania minut przechodzimy wciskając klawisz FUNKCJA. Podobnie jak w przypadku godziny klawiszami USTAW+ i USTAW– ustawiamy żądaną wartość. Następne w kolejności jest pole sekund. W tym wypadku wciśnięcie klawisza USTAW+ lub USTAW– spowoduje wyzerowanie liczby sekund.

Ustawianie daty przebiega analogicznie jak w przypadku godziny i minut. Analogicznie, pomiędzy kolejnymi nastawami przechodzimy klawiszem FUNKCJA, a zmian dokonujemy klawiszami USTAW+ i USTAW–. Ponieważ dzień tygodnia wyliczany jest automatycznie na podstawie ustawionej daty (w programie zegara zaimplementowany został wieczny kalendarz), nie ma potrzeby jego ustawiania. Z trybu ustawiania bieżącego czasu wychodzimy wciskając i przytrzymując przez minimum 2 sekundy klawisz PROGRAM.

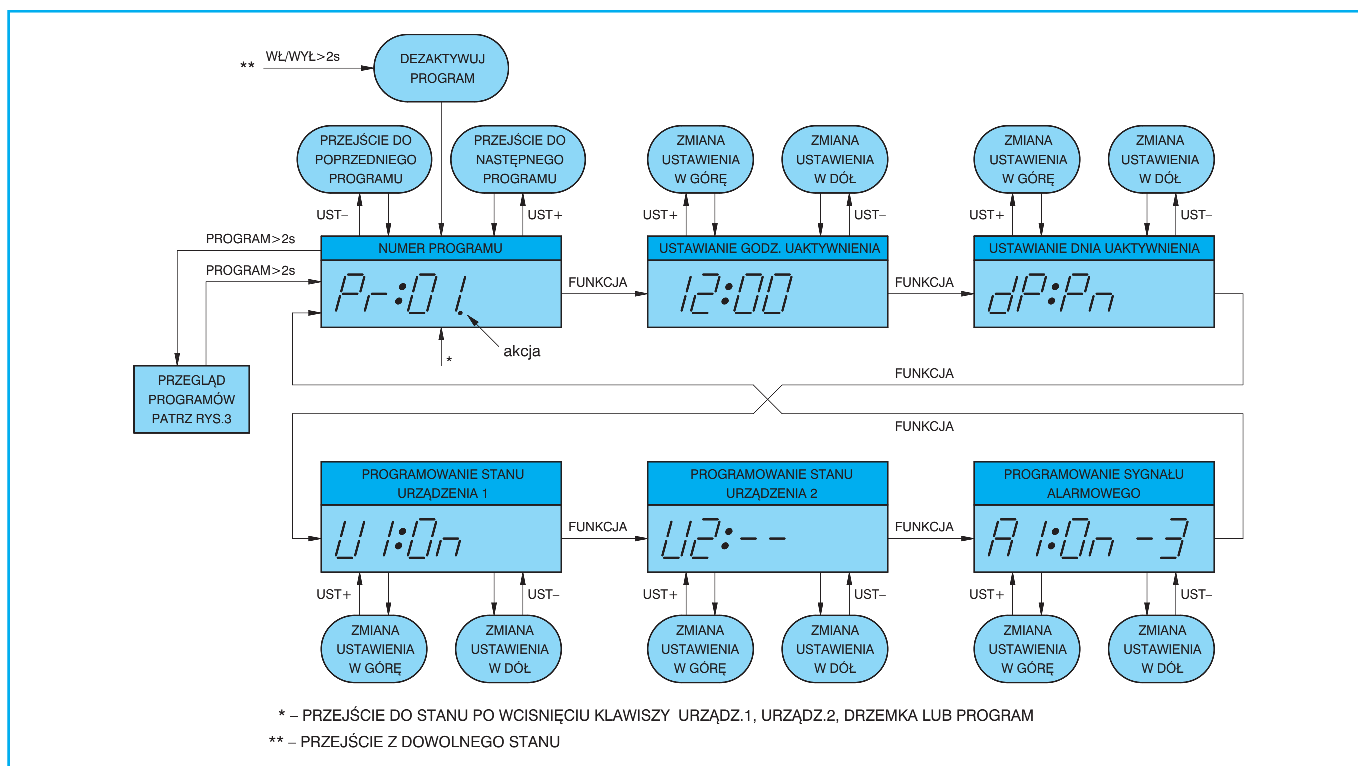
Tryb ustawiania programów

Tryb ten pozwala na ustawienie każdego z 25 programów. Na rysunku 5 przedstawione zostały stany zegara w trybie ustawiania programów oraz funkcje spełniane w nim przez poszczególne klawisze.

Ilość programów jest stała (równa 25) niezależnie od tego ile z nich zostało zaprogramowanych przez użytkownika. Jeżeli w dowolnym programie zaprogramowana godzina i dzień tygodnia pokryją się z bieżącą godziną i dniem tygodnia, stan urządzeń zmieni się zgodnie z ustawieniem (pod warunkiem, że blokada włączania urządzeń jest wyłączona), jeżeli sygnał alarmowy został zaprogramowany to również zostanie włączony. W takim kontekście pokrycie się bieżącej godziny i dnia tygodnia nie spowoduje żadnej akcji w pro-



Rys. 4 Przejścia pomiędzy stanami w trybie ustawiania bieżącego czasu



Rys. 5 Przejścia pomiędzy stanami w trybie ustawiania programów

gramach dezaktywowanych (tak jakby ich w ogóle nie było).

W trybie ustawiania programów użytkownik ma możliwość zaprogramowania bądź dezaktywowania dowolnego programu.

Ustawianie programu przebiega podobnie do ustawiania bieżącego czasu. Użytkownik przechodzi pomiędzy poszczególnymi nastawami używając klawisza FUNKCJA. Klawiszami USTAW+ i USTAW– zmienia wartość nastawy. Ponieważ programy uaktywniane są z dokładnością do 1 minuty pole sekund w staniu ustawiania godziny uaktywnienia jest wygaszone. W stanie ustawiania dnia uaktywnienia programu użytkownik ma do wyboru kolejne dni tygodnia, dni robocze (poniedziałek-piątek), weekend (sobota, niedziela) lub opcje codziennego uaktywnienia alarmu. Znaczenie symboli zostało wyjaśnione na rysunku 6.

Pn – PONIEDZIALEK
Ut – WTOREK
Sr – ŚRODA
Cz – CZWARTEK
Pt – PIĄTEK
So – SOBOTA
Nd – NIEDZIELA
PnPt – PONIEDZIALEK÷PIĄTEK
SoNd – SOBOTA, NIEDZIELA
Co – CODZIENNIE

Rys. 6 Ustawienia dni tygodnia

Przejście do programowania następnego programu jest możliwe za pośrednictwem klawiszy USTAW+ i USTAW–, ale tylko w stanie wyświetlania ustawianego programu.

Przy programowaniu sygnału alarmowego użytkownik ma możliwość wyboru jednego z trzech sygnałów alarmowych lub jego wyłączenia w chwili aktywacji programu. Opcje dostępne przy programowaniu sygnału alarmowego przedstawione zostały na rysunku 7.

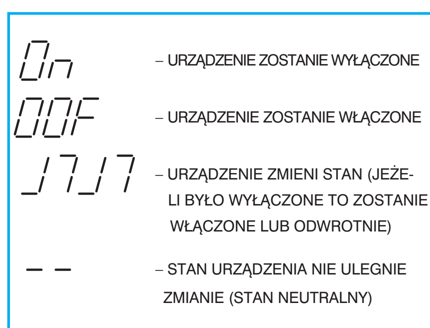
Podczas programowania stanu urządzenia 1 lub 2 użytkownik ma możliwość zdefiniowania trzech akcji (jedno z ustawień jest neutralne – nie powoduje zmiany stanu urządzenia). Możliwe są następujące akcje: urządzenie zostanie włączone w chwili uaktywnienia programu, urządzenia zostanie wyłączone w chwili uaktywnienia programu lub w chwili uaktywnienia programu urządzenie zmieni stan na przeciwny. Czwarte z możliwych ustawień nie zmieni stanu urządzenia, dlatego jest określane ustawieniem neutralnym. Możliwe ustawienia stanu urządzeń w chwili uaktywnienia alarmu zostały przedstawione na rysunku 8. Tak duży wybór opcji programowania każdego z urządzeń, pozwala na sterowanie urządzeniem 1 niezależnie od urządzenia 2 (i na odwrót). Użytkownik programując stan neutralny dla jednego z urządzeń ma możliwość zmiany stanu tylko urządzenia drugiego.

Dezaktywowanie programu nie jest jednoznaczne z utraceniem całej informacji w nim zapisanej. Kasowane są tylko pola odpowiedzialne za pamiętanie stanu urządzeń (zapisywane jest ustawienie neutralne) oraz sygnału alarmowego. Dla wszystkich dezaktywowanych programów kropka dziesiętna, informująca o tym że z danym programem związana jest jakaś akcja, pozostaje wygaszona.

Kasowanie akcji związanej z danym programem odbywa się za pośrednictwem

OOF – SYGNAŁ ALARMOWY WYŁĄCZONY
On-1 – SYGNAŁ ALARMOWY 1
On-2 – SYGNAŁ ALARMOWY 2
On-3 – SYGNAŁ ALARMOWY 3

Rys. 7 Możliwe ustawienia sygnału alarmowego



Rys. 8 Możliwe ustawienia stanu urządzeń w chwili uaktywnienia alarmu

klawisza WŁ/WYŁ. Wciśnięcie i przytrzymanie go przez minimum 2 sekundy spowoduje przypisanie domyślnych ustawień i dezaktywowanie programu.

Ponieważ programy nie są sortowane według kolejności uaktywniania, należy zwrócić uwagę na to, że istnieje potencjalna możliwość, żeby programy o niższych numerach były nieaktywne, a programy o numerach wyższych aktywne. Dlatego, aby ułatwić użytkownikowi rozeznanie, które z programów są aktywne, a które nie, wprowadzono dodatkową opcję wskazywania aktywności programu. Wszystkie programy, z którymi związana jest jakakolwiek akcja (zmiana stanu urządzeń lub włączenie sygnału dźwiękowego) mają zapaloną kropkę dziesiętną z prawej strony w stanie wyświetlania numeru programu.

Klawisze

Do obsługi zegara przewidziano osiem klawiszy: URZĄDZ.1, URZĄDZ.2, WŁ/WYŁ, DRZEMKA, FUNKCJA, PROGRAM, USTAW+ i USTAW–. W Tabeli 1 zestawiono funkcje jakie spełniają one w każdym z trybów. Aby ułatwić zrozumienie obsługi zegara poniżej w kilku zdaniach opisujemy funkcje spełniane przez poszczególne klawisze.

Klawisz FUNKCJA służy do przechodzenia pomiędzy stanami w każdym z trybów. Za pomocą klawisza PROGRAM mamy możliwość przełączania trybu pracy zegara. Klawisze URZĄDZ.1 i URZĄDZ.2 służą do sprawdzania, programowania i zmiany stanu odpowiednio urządzenia 1 i 2. Klawisz WŁ/WYŁ służy do sprawdzania i przełączania stanu blokady włączania urządzeń (przydatnej w czasie nieobecności domowników). Dodatkowo klawisz ten służy do dezaktywowania poszczególnych programów w trybie ustawiania programów. Klawisz DRZEMKA służy do włączania drzemki oraz dodatkowo sprawdzania i ustawiania sygnału alarmowego. Klawisze USTAW+ i USTAW– służą do zmiany nastawy w górę lub w dół.

*◊ **mgr inż. Tomasz Kwiatkowski***

Tabela 1 – Zestawienie funkcji spełnianych przez poszczególne klawisze w zależności od trybu pracy zegara

Klawisz\Tryb	Wskazywanie bieżącego czasu	Przegląd programów	Ustawianie bieżącego czasu	Ustawianie programów
URZADZ. 1	Wyświetlenie stanu urządzenia 1/Przełączenie stanu urządzenia 1	Wyświetlenie akcji związanej z urządzeniem 1 dla bieżącego alarmu	Powrót do stanu ustawiania godziny	Powrót do stanu wyświetlania numeru ustawianego programu
URZĄDZ. 2	Wyświetlenie stanu urządzenia 2/Przełączenie stanu urządzenia 2	Wyświetlenie akcji związanej z urządzeniem 2 dla bieżącego alarmu	Powrót do stanu ustawiania godziny	Powrót do stanu wyświetlania numeru ustawianego programu
WŁ/WYŁ	Wyświetlenie stanu blokady włączania urządzeń / Włączenie bądź wyłączenie blokady	Przejście do stanu wyświetlania numeru programu	Powrót do stanu ustawiania godziny	Dezaktywacja bieżącego programu (T > 2s)
DRZEMKA	Sprawdzenie czy drzemka jest aktywna / Wyłączenie drzemki / Wyłączenie sygnału alarmowego	Wyświetlenie stanu sygnału alarmowego dla bieżącego alarmu	Powrót do stanu ustawiania godziny	Powrót do stanu wyświetlania numeru ustawianego programu
FUNKCJA	Przełączanie pomiędzy wskazywaniem czasu, daty i dnia tygodnia / Powrót do stanu wskazywania czasu	Przegląd ustawień programu / przełączanie pomiędzy poszczególnymi nastawami	Przełączanie pomiędzy poszczególnymi nastawami czasu bieżącego	Przełączanie pomiędzy godziną i dniem uaktywnienia oraz stanami urządzeń i sygnału alarmowego
PROGRAM	Powrót do stanu wskazywania czasu / Przełączenie w tryb przeglądania programów / Przełączenie w tryb ustawiania bieżącego czasu (T > 2 s)	Powrót do stanu wyświetlania numeru programu / Przełączenie w tryb wskazywania bieżącego czasu / Przełączenie w tryb ustawiania programów (T > 2s)	Powrót do stanu ustawiania godziny / Przełączenie w tryb wskazywania bieżącego czasu (T > 2 s)	Powrót do stanu wyświetlania numeru ustawianego programu / Przełączenie w tryb przeglądania programów (T > 2s)
USTAW. +	Powrót do stanu wskazywania czasu	Przejście do następnego programu	Zmiana bieżącej nastawy o jednostkę w górę	Powrót do ustawiania poprzedniego programu / Zmiana nastawy o jednostkę w górę
USTAW. –	Powrót do stanu wskazywania czasu	Przejście do poprzedniego programu	Zmiana bieżącej nastawy o jednostkę w dół	Przejście do ustawiania następnego programu / Zmiana nastawy o jednostkę w dół

Wysokiej klasy rozdzielacz sygnału wideo

Czasami spotykamy się z koniecznością doprowadzenia jednego sygnału wideo do dwóch lub więcej wejść np. w celu oglądania jednego programu TV na dwóch telewizorach. Zwykłe połączenie dwóch kabli nie wchodzi w ogóle w rachubę, gdyż spowoduje znaczące pogorszenie jakości sygnału. W takich sytuacjach konieczne jest zastosowanie aktywnego rozdzielacza sygnału. Opisywany tutaj wysokiej klasy rozdzielacz sygnału wideo posiada cztery wyjścia i charakteryzuje się bardzo szerokim pasmem przenoszenia, niskim poziomem szumów i zniekształceń, płaską charakterystyką częstotliwościową oraz bardzo dobrą odpowiedzią impulsową. Dzięki temu gwarantowana jest wysoka wierność przetwarzania sygnału wideo.

Opis

Podstawą konstrukcji rozdzielacza były dwa układy firmy Maxim MAX 496 i MAX 497 różniące się między sobą wartością wzmocnienia sygnałowego. Układ MAX 496 posiada na stałe zdefiniowane wzmocnienie jednostkowe (0 dB), a układ MAX 497 wzmacnia sygnał wejściowy dwukrotnie (o 6 dB). Jak już wspomniano układy te cechuje bardzo szerokie pasmo przenoszenia, niski poziom szumów oraz zniekształceń. Wyjątkowo duża szybkość narastania napięcia wyjściowego gwarantuje doskonałą odpowiedź układu na pobudzenia impulsowe. Układy te charakteryzują się również płaską charakterystyka przenoszenia w szerokim zakresie. Zależność wzmocnienia od częstotliwości przedstawiona została na rysunku 1. Zmiany wzmocnienia w paśmie 0÷120 MHz nie przekraczają ±0,1 dB.

Zastosowanie układu MAX 497 jest wskazane w rozdzielaczach sygnału wideo, gdy układ jest podłączony do kabla koncentrycznego. Wymagane jest wtedy obustronne dopasowanie impedancyjne. Dopasowanie to powoduje stłumienie amplitudy na wejściu o 6 dB, gdyż impedancja falowa przewodu doprowadzającego tworzy wraz z impedancją wejściową (rezystor dopasowujący dołączony do masy) dzielnik napięciowy.

Natomiast układ MAX 496 znajdzie zastosowanie we „wnętrzu" układów wizyjnych jako bufor, gdzie nie ma potrzeby stosowania dopasowania impedancyjnego od strony wejścia. MAX 496 posiada nieco lepsze parametry szumowe i szersze pasmo przenoszenia.

Układy MAX 496/MAX 497 zostały zaprojektowane w unikalnej dwustopniowej architekturze, która łączy w sobie zalety sprzężenia napięciowego (niskie napięcie niezrównoważenia oraz szumy) z korzyściami jakie płyną z zastosowania sprzężenia prądowego (szerokie pasmo przenoszenia i duża szybkość narastania napięcia wyjściowego).

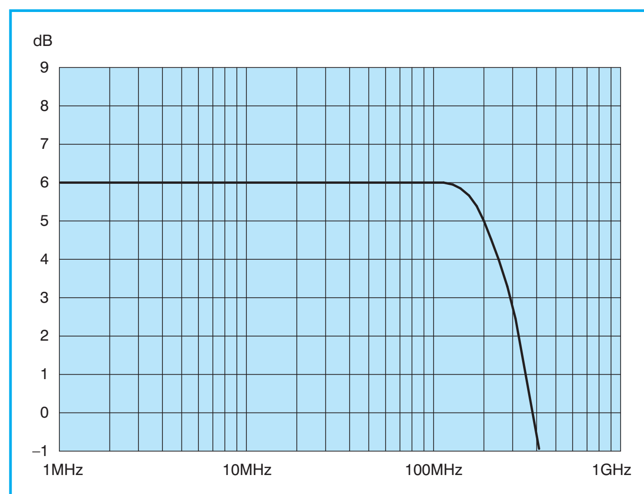
Podstawowe dane techniczne układów MAX 496 i MAX 497 zostały zgromadzone w Tabeli 1.

Tabela 1 – Typowe wartości wybranych parametrów układów MAX 496 i MAX 497

Parametr	MAX 496	MAX 497	Jednostka
Wzmocnienie napięciowe	+1	+2	V/V
Małosygnałowe pasmo przenoszenia (–3 dB)	375	275	MHz
Pasmo przenoszenia mocy (–3 dB)	230	215	MHz
Pasmo przenoszenia (±0,1 dB)	65	120	MHz
Szybkość narastania napięcia wyjściowego	1600	1500	V/\mis
Poziom szumów	5,6	5,6	$nV/\sqrt{Hz}$
Całkowite zniekształcenia harmoniczne	–64	–58	dB
Prąd zasilania	30	30	mA

Budowa

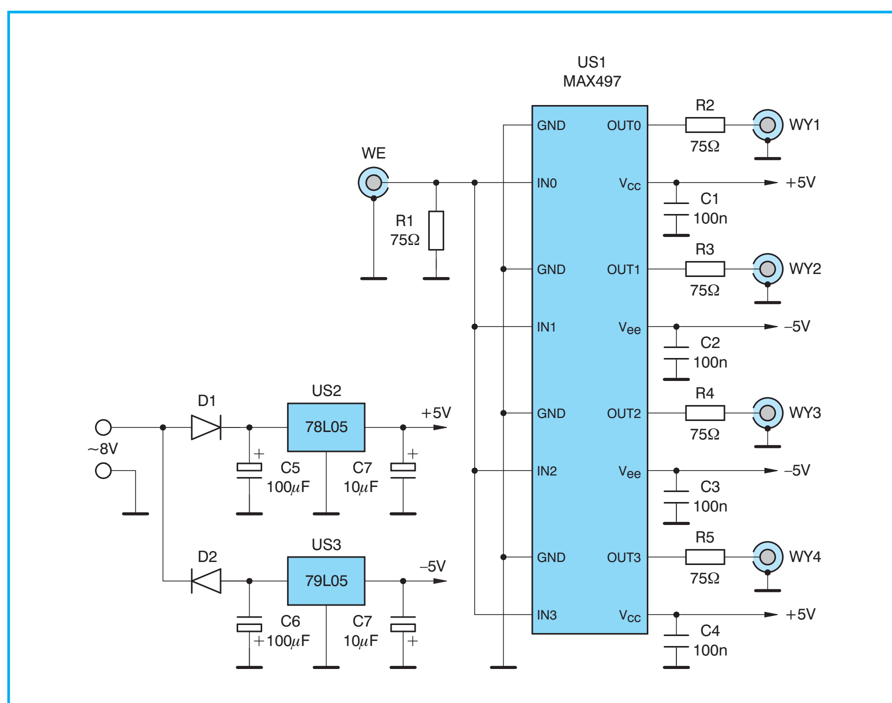
Schemat ideowy rozdzielacza sygnałów wideo przedstawiono na rysunku 2. Do zasilania układu MAX 497 niezbędne jest symetryczne napięcie ±5 V. W konstrukcji rozdzielacza do wytworzenia tych napięć wykorzystano jedno napięcie przemienne o wartości 8 V. Dioda D1 pełni funkcję prostownika jednopołówkowego dostarczającego dodatniego napięcia. Jest ono następnie filtrowane na kondensatorze C5 i stabilizowane w układzie stabilizatora scalonego +5 V US2. Analogiczną funkcję pełni dioda D2 dostarczając napięcia ujemnego. Podobnie jak w przypadku napięcia dodatniego jest ono filtrowane na kondensatorze C6 i stabilizowane w układzie stabilizatora scalonego –5 V US3.



Rys. 1 Charakterystyka częstotliwościowa układu MAX 497

Układ MAX 496/MAX 497 jest dostępny w szesnastokońcówkowej obudowie do montażu przewlekanego (DIP) oraz w obudowie typu Narrow SO (SMD).

Układ rozdzielacza jest wyjątkowo prosty dlatego nie została do niego zaprojektowana płytka drukowana. Układ można zamontować na płytce uniwersalnej. Aby osiągnąć jak najlepsze rezultaty, szczególną uwagę należy zwrócić na prowadzenie masy, blokowanie napięć zasilających i ekranowanie ścieżek sygnałowych.



Rys. 2 Schemat ideowy rozdzielacza sygnału wideo

Układ można również wykorzystać do rozdzielania sygnału wideo w standardzie S-VHS. W tym celu do wejść IN0 i IN1 układu US1 doprowadzamy sygnał chrominancji C, a do wejść IN2 i IN3 układu US1 doprowadzamy sygnał luminancji Y. Na wyjściach OUT1 i OUT2 uzyskujemy dwa odseparowane sygnały chrominancji, a na wyjściach OUT3 i OUT4 dwa odseparowane sygnały luminancji. Oczywiście należy pamiętać o umieszczeniu na wejściach i wyjściach rezystorów dopasowujących 75 Ω.

Ceramiczne kondensatory blokujące zasilanie ±5 V powinny być umieszczone jak najbliżej nóżek układu US1. Długie doprowadzenia tych kondensatorów mogą powodować przenikanie sygnału pomiędzy poszczególnymi kanałami, oraz powstawanie pasożytniczych podwzbudzeń na wyjściach.

◊ ***Rozdzielacz***

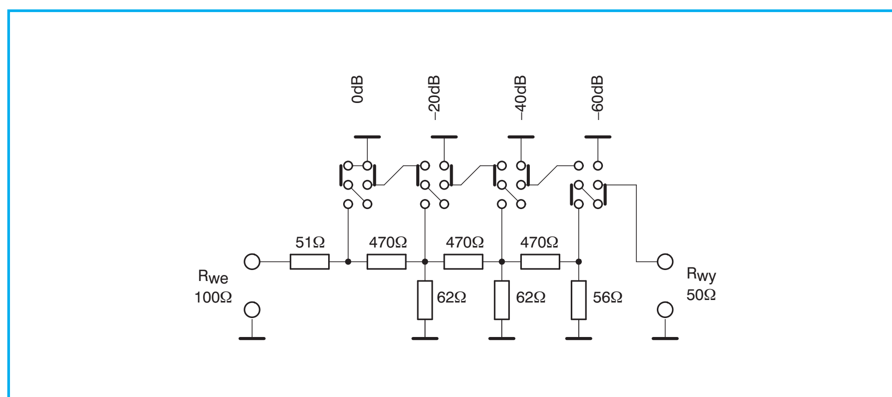
Pomysły układowe tłumik 60 dB

Podczas różnego rodzaju pomiarów akustycznych a także innych niezbędna jest regulacja amplitudy przebiegu. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie potencjometru. Jednakże to proste z pozoru rozwiązanie jest obarczone wieloma mankamentami. Pierwszym z nich jest stosunkowo mały zakres regulacji. Wydaje się, że przy pomocy potencjometru można regulować amplitudę przebiegu od maksimum do zera. Konia z rzędem temu komu uda się ustawić tłumienie potencjometru na poziomie 40 dB (sto razy). Nawet jeżeli sztuka ta się uda to nastawa nie będzie stabilna. Pragnę dodać, że w układach regulacji amplitudy stosuje się prawie zawsze potencjometry liniowe. Drugą zasadniczą wadą potencjometru jest zmienna w funkcji nastawy rezystancja wejściowa i wyjściowa.

Samego potencjometru nie da się jednak wyeliminować. Można go zastąpić potencjometrem elektronicznym, ale nie wszędzie jest to możliwe i opłacalne. Jednakże dużym ułatwieniem może okazać się zastosowanie dodatkowego tłumika (rys. 1). Tłumik jest to inaczej mówiąc regulator którego cechą jest satałość rezystancji wejściowej i wyjściowej w funkcji nastaw. Tłumiki jako układy czwórnikowe mogą mieć topologię (strukturę układu) typu T, Π, L. Prezentowany na rysunku tłumik posiada strukturę typu Π.

Rezystancja wejściowa tłumika wynosi 100 Ω, a rezystancja wyjściowa 50 Ω, co jest wartością typową w technice pomiarowej. Praktycznie wszystkie pomiarowe kable koncentryczne mają impedancję falową równą 50 Ω. Tłumik umożliwia uzyskanie jednego z czterech możliwych wartości tłumienia.

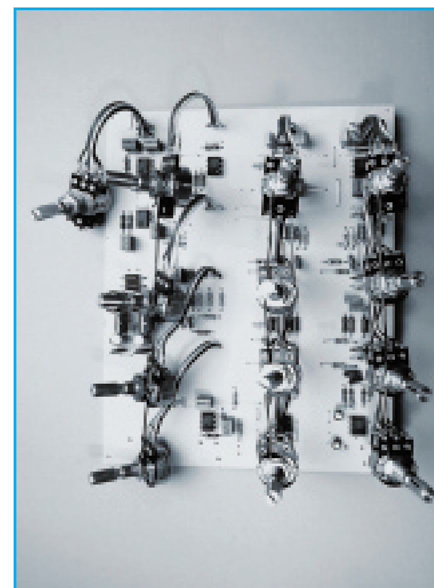
W układzie przełączania zastosowano przełączniki zależne. Na rysunku 1 tłumik ustawiony jest w pozycji –60 dB. Pierwszy z lewej rezystor o wartości 50 Ω może przyjmować inną wartość w zależności od impedancji źródła sygnału. Suma rezystancji źródła sygnału i tego rezystora powinna zawsze wynosić 50 Ω. W praktyce tych parę rezystorów można zamontować bezpośrednio na nóżkach przełączników, tak aby cały układ zajmował jak najmniej miejsca. Wskazane jest prowadzenie masy w takiej kolejności jak na schemacie od wejścia do wyjścia.



Rys. 1 Schemat ideowy tłumika –60 dB

◊ ***Redakcja***

Mikser audio do udźwiękowiania filmów lub do dyskoteki

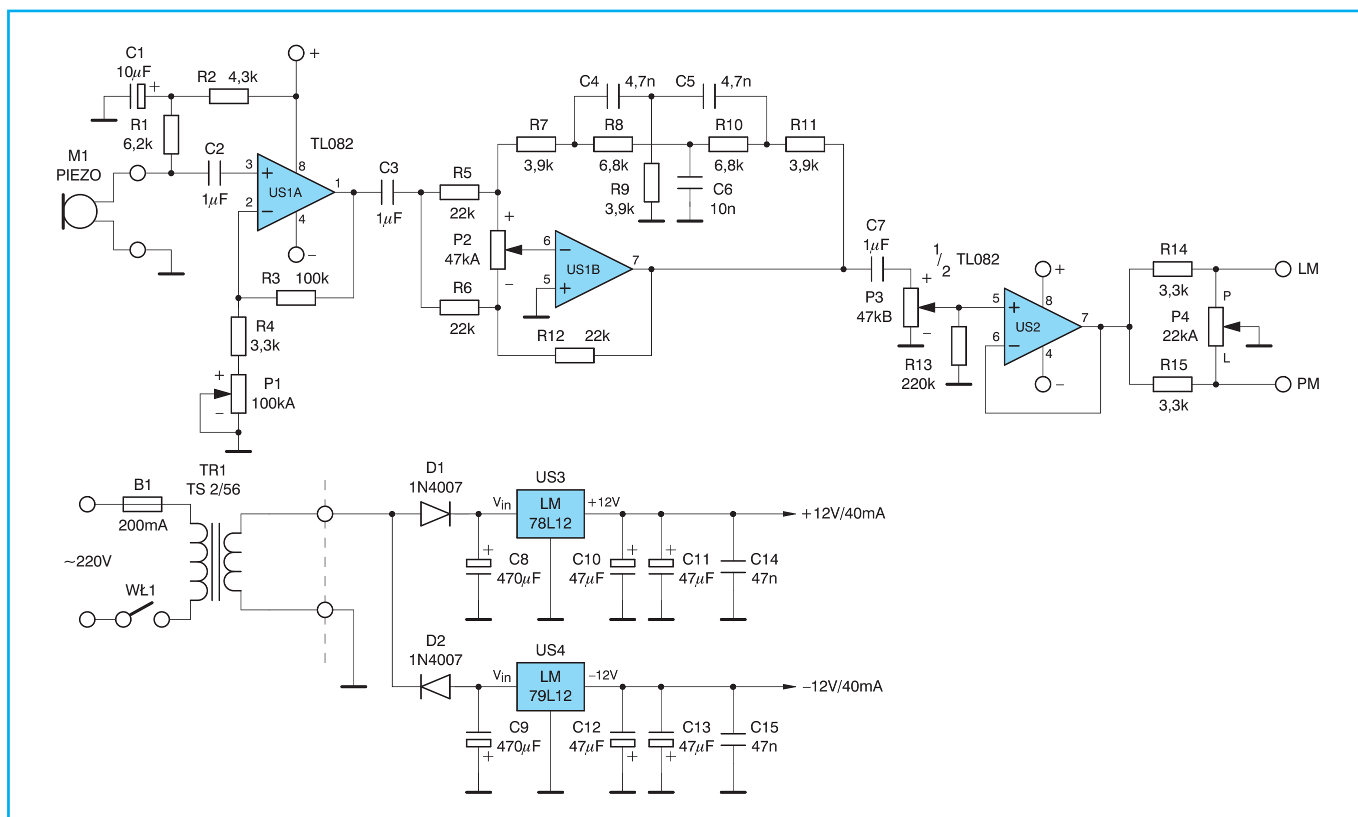


Kamery video są coraz popularniejsze. Parę lat temu magnetowid wydawał się cudem techniki. Dziś nawet kamera z zapisem cyfrowym nikogo nie dziwi. Urządzenia te nie należą do najtańszych, ale coraz częściej można je spotkać w naszych domach. Nagrane wspomnienia z wakacji, czy uroczystości rodzinnych odbiegają jednak od migawek telewizyjnych. Dzieje się tak za sprawą podkładu muzycznego lub komentarza. Prezentowany w artykule mikser służy do wzbogacenia obrazu o muzykę lub komentarz. Jest on na tyle uniwersalny, że może równocześnie spełniać funkcję miksera dyskotekowego. Zatem nie pozostaje nic jak tylko zabrać się do roboty i zbudować to urządzenie.

Każdy mikser składa się z kilku podstawowych bloków. Należą do nich wzmacniacze kanałowe w liczbie nawet do 64 w rozbudowanych układach, wzmacniacz, lub wzmacniacze sumy i inne urządzenia pomocnicze. Czułość wejść może być regulowana umożliwiając podłączanie zarówno mikrofonów, gramofonów jak i urządzeń dostarczających duży sygnał takich jak magnetofony, odtwarzacze CD, itp. Nasz mikser jest stosunkowo prosty. Posiada on dwa stereofoniczne wejścia liniowe, jedno wejście mikrofonowe i jedno stereofoniczne wyjście. Taka konfiguracja wydaje się być optymalna do zastosowań o których była mowa we wstępie.

Na rysunku 1 zamieszczono schemat wzmacniacza mikrofonowego i zasilacza. Sygnał z mikrofonu elektretowego podawany jest na pierwszy stopień wzmacniający US1A. Do wejścia nie można podłączać mikrofonów dynamicznych. Potencjometr P1 umożliwia regulację czułości układu, tak by poziom sygnału z mikrofonu nie powodował przesterowania dalszych części miksera. Czułość tego wejścia może być regulowana od 30 mV do 0,5 V. Za pierwszym stopniem wzmacniającym znajduje się filtr prezencyjny, czyli taki który uwypukla częstotliwości leżące w paśmie mowy. Wielkość podbicia można regulować potencjometrem P2 w zakresie od 0 do +12 dB, przy częstotliwości środkowej ok. 4 kHz. Zastosowanie tego układu umożliwia uzyskanie lepszej wyrazistości komentarza.

Za filtrem prezencyjnym znajduje się potencjometr regulacji siły głosu P3. Kolejny wzmacniacz to wtórnik napięciowy za którym umieszczono układ panoramy. Po-



Rys. 1 Schemat ideowy wzmacniacza mikrofonowego i zasilacza



Rys. 2 Schemat ideowy wzmacniacza kanałowego i wzmacniacza sumy

zwala on na kierowanie dźwięku do lewego lub prawego kanału tworząc w ten sposób efekt stereofoniczny. Do regulacji służy potencjometr P4. Z wyjścia układu panoramy sygnał doprowadzany jest do wzmacniacza sumy.

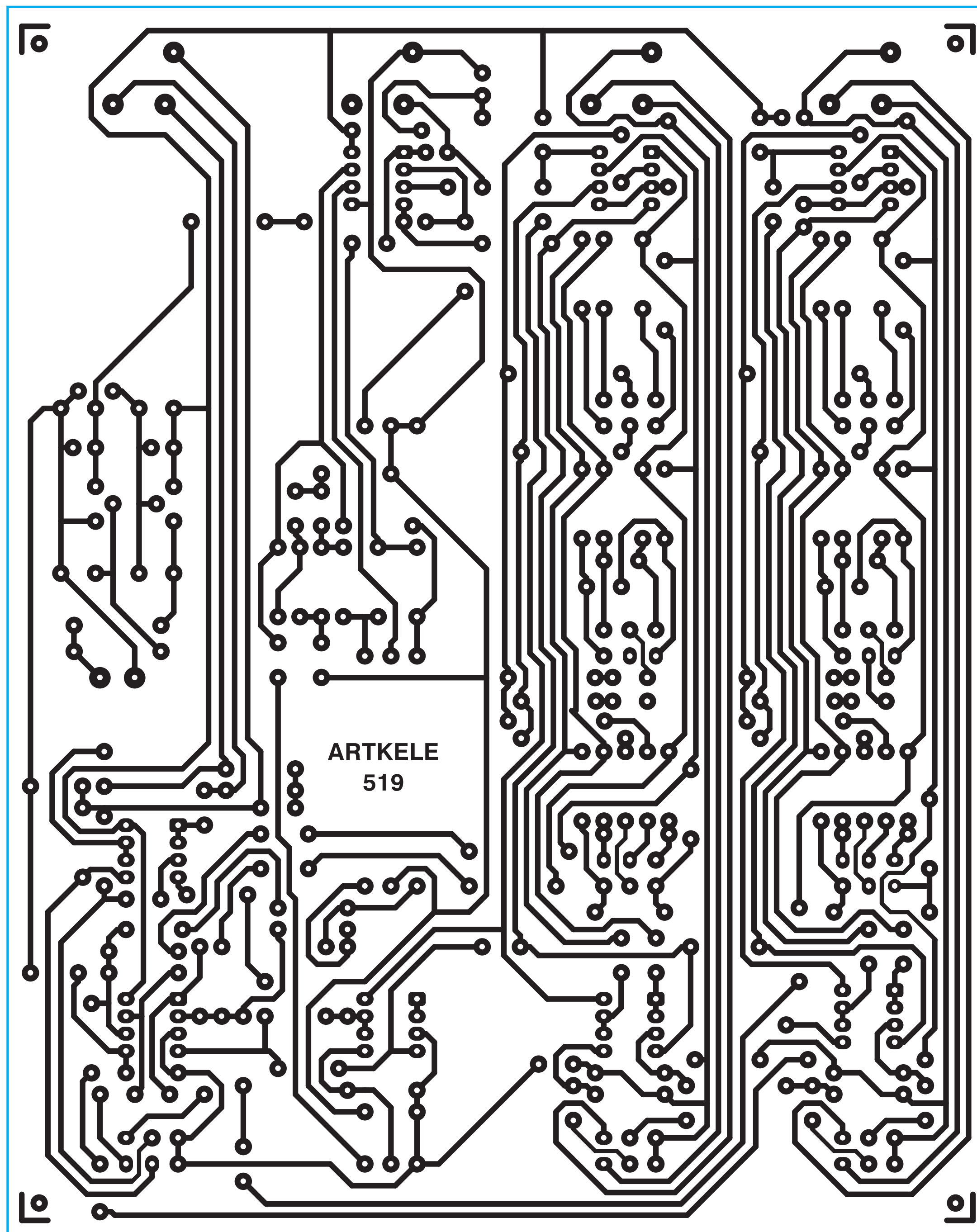
Mikser posiada dwa identyczne, stereofoniczne wzmacniacze kanałowe (rys. 2). Na wejściu każdego z nich umieszczono potencjometr regulacji poziomu P1. Dzięki temu zyskano bardzo duży zakres dynamiki od strony wejść. Znamionowo czułość wejść wynosi 1 V, przy impedancji wejściowej 47 kΩ. Za potencjometrami znajduje się separator US1A. Zapewnia on małą impedancję wyjściową niezbędna dla prawidłowej pracy aktywnego regulatora barwy dźwięku. Regulator wykonano jako trzypunktowy. Zapewnia on zakres regulacji ±12 dB dla częstotliwości 100 Hz, 2 kHz, 10 kHz. Układ regulatora jest typowy. Składa się on z filtrów i potencjometrów P2, P3, P4 umieszczonych w pętli sprzężenia wzmacniacza operacyjnego US2A. Wzmocnienie napięciowe regulatora wynosi –1 V/V dla środkowego położenia potencjometrów. Minus oznacza odwracanie fazy sygnału.

Sygnał akustyczny z wyjść obu wzmacniaczy kanałowych i mikrofonowego doprowadzony jest do wzmacniacza sumy. Zrealizowano do na typowym układzie sumatora ze wzmacniaczem operacyjnym US3A. Sumator wprowadza jednakowe wzmocnienie dla wszystkich trzech sygnałów wynoszące ok. –3 V/V.

Za wzmacniaczem sumy umieszczono potencjometr regulacji głośności P5. Za nim znajduje się kolejny wtórnik napięciowy US4A i gniazdo wyjściowe.

Układ miksera zasilany jest napięciem stabilizowanym ±12 V (rys. 1). Z uwagi na mały pobór prądu nie przekraczający 40 mA w zasilaczu zastosowano prostownik półokresowy. Sam prostownik nie obniża zbytnio kosztu wykonania, ale umożliwia zastosowanie tańszego transformatora.

Podejrzewam, że wiele osób nie wie jak posługiwać się takim mikserem. Sprawa jest dość prosta. Pierwszą czynnością jest ustawienie wstępnego wzmocnienia we wzmacniaczu mikrofonowym (P1), przy czym potencjometry wzmacniacza sumy i filtru prezencyjnego powinny być ustawione na maksimum. Kryterium ustawiania jest wyraźny nie zniekształcony dźwięk. Dalej sprawa jest już prosta. Do jednego wzmacniacza kanałowego podłącza się źródło dźwięku (podkład muzyczny) a do drugiego sygnał foniczny z kamery. Wyjście miksera łączy się z wejściem wideo magnetowidu na który nagrywany będzie film. Należy pamiętać aby wyjście wideo kamery połączyć z wejściem wideo magnetowidu. Teraz wystarczy już „puścić" wcześniej wybraną muzykę i wystartować równocześnie kamerę i magnetowid. W trakcie nagrywania można dodawać swój komentarz słowny. Regulator panoramy można wykorzystać do ciekawych efektów. Jeżeli w trakcie nagrywania komentarza będzie kręciło się potencjometrem panoramy P4



Rys. 3 płytka drukowana

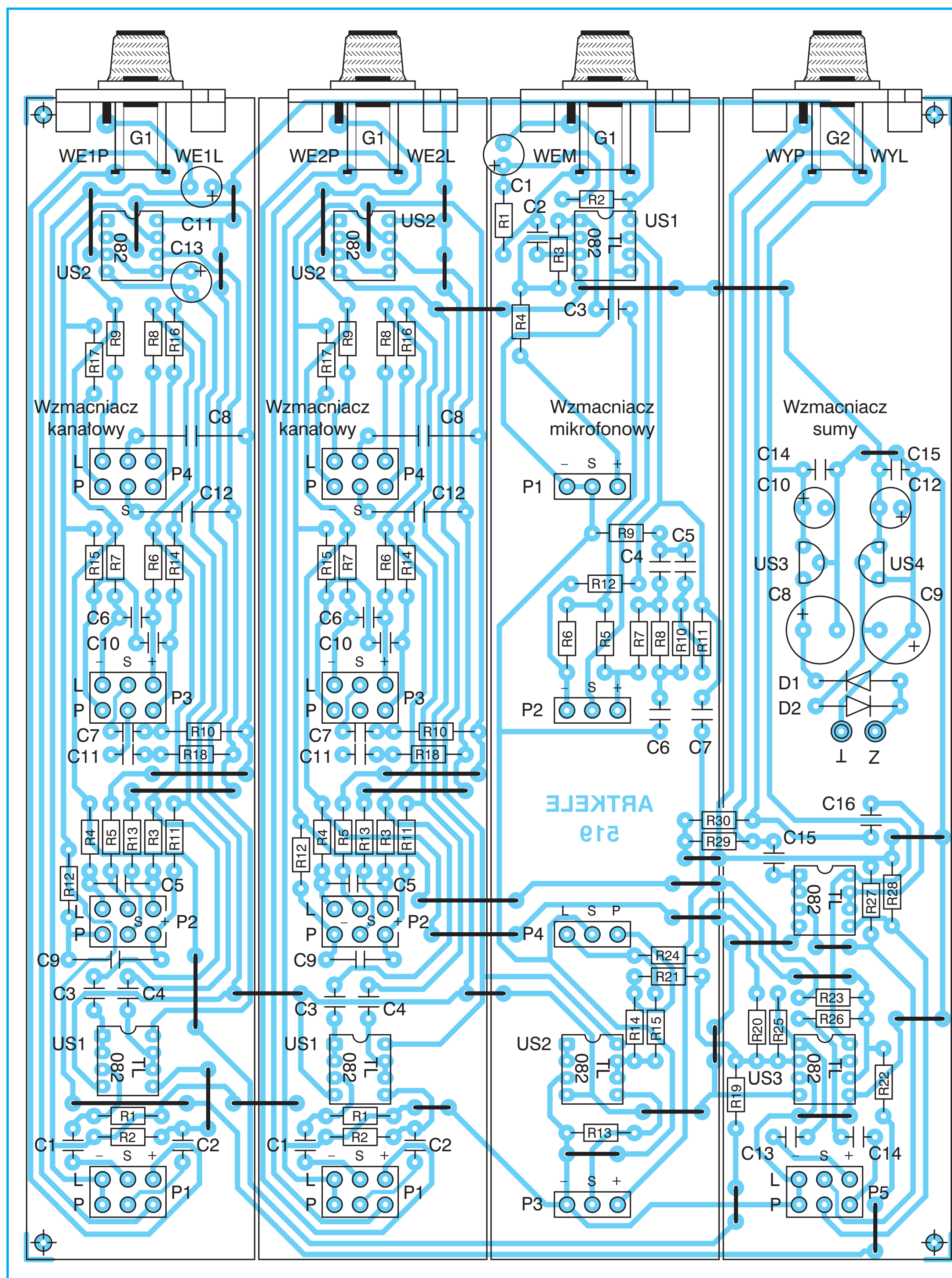
z jednego skrajnego położenia w drugie uzyska się efekt przemieszczania się głosu komentatora, tak jak by był on w ruchu, przechodząc z jednej strony na drugą. Odpowiednim ustawieniem potencjometru panoramy można też uzyskać „umieszczenie” komentatora z boku oglądanej sceny.

W przerwach kiedy nie ma komentarza potencjometr P3 we wzmacniaczu mikrofonowym skręca się na minimum. Uniknie się w ten sposób nagrania przypadkowych dźwięków.

Jeżeli dźwięk nagrany kamerą ma zostać z jakichś względów wyciszony, wycina się go skręcając na minimum potencjometr we wzmacniaczu kanałowym do którego podłączona jest kamera. Natomiast gdy wycisza się sam podkład muzyczny skręca się na minimum potencjometr w drugim kanale. Głośność nagrywanego dźwięku reguluje się potencjometrem P5 we wzmacniaczu sumy, który służy także do zupełnego wyciszania dźwięku na końcu nagrania.

Do zabawy z udźwiękowianiem filmu może też być przydatny minutnik przy pomocy którego można mierzyć czas trwania poszczególnych ujęć dobierając odpowiednio komentarz i muzykę. Układ minutnika opisano w odrębnym artykule.

Jak już wcześniej podałem mikser można także wykorzystać w dyskotece. Do wejść wzmacniaczy kanałowych podłącza się źródła muzyki, najczęściej są to odtwarzacze CD. Wyjście miksera łączy się z wejściem uniwersalnym, lub wejściem CD dowolnego wzmacniacza mocy i zabawa gotowa. Można bawić się w domu w DJ-a.



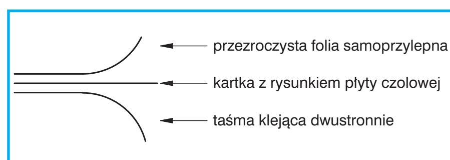
Rys. 4 Rozmieszczenie elementów

Montaż i uruchomienie

Mikser zmontowano na jednej płytce drukowanej na której znajdują się wszystkie elementy łącznie z gniazdami wejściowymi, wyjściowymi i zasilaczem. Jedynymi elementami znajdującym się poza płytą są potencjometry i transformator sieciowy.

Numeracja elementów we wzmacniaczach kanałowych jest taka sama, tzn. w obu wzmacniaczach występują elementy o tych samych numerach. W wykazie elementy występujące dwukrotnie oznaczono gwiazdką. Warto o tym pamiętać podczas zakupów.

Po zamontowaniu wszystkich elementów na płytce drukowanej można zabrać się za najbardziej pracochłonną czynność jaką jest montaż potencjometrów. Potencjometry łączy się z płytką drukowaną przy pomocy zwykłych przewodów, wygodnie jest użyć taśmy klejonej (trzy żyły). Długość przewodów nie powinna przekraczać 10 cm. Pola lutownicze do których wlutowuje się



Rys. 5 Sposób wykonania płyty czołowej

przewody obwiedzione są na płytce drukowanej prostokątną ramką i opisane numerem potencjometru. We wszystkich przypadkach suwak potencjometru jest umieszczony po środku.

Na rysunku 5 pokazano w jaki sposób domowym sposobem można wykonać płytę czołową do miksera. Najpierw wykonuje się projekt płyty w skali 1:1 na papierze. Można także posłużyć się komputerem i drukarką. Można wybrać papier kolorowy, co uatrakcyjni wygląd miksera. Do gotowego rysunku płyty czołowej przykleja się z wierzchu przezroczystą folię samoprzylepną. Można ją kupić w większości sklepów papierniczych w arkuszach A4. Od spodu do rysunku przykleja się taśmę klejącą dwustronnie. Taśma taka sprzedawana jest w sklepach papierniczych oraz często w sklepach z wykładzinami podłogowymi. Taśma ta nawinięta jest na rolkę jak zwykła taśma klejąca. Do papieru przykleja się pasy taśmy jeden obok drugiego „na styk".

Tak przygotowaną płytę czołową obcina się na zaznaczony wymiar i przykleja do obudowy miksera, w której uprzednio powiercono otwory na potencjometry. Następnie w płycie wycina się ostrym skalpelem otwory w papierze. Bardzo wygodny w użyciu jest w tym przypadku ostro zakończony nożyk modelarski. Do przygotowanej w ten sposób płyty przykręca się potencjometry, a na ich osie nakłada pokrętła. Należy wybrać takie pokrętła, które maskują nakrętki od potencjometrów.

Poprawnie zmontowany mikser nie wymaga żadnego uruchamiania. Jedyną kontrola może być sprawdzenie prądu pobieranego przez układ. Nie powinien on przekraczać 40÷50 mA.

Wykaz elementów wzmacniacze kanałowe i wzmacniacz sumy

Półprzewodniki	
US1, US2	– TL 082
US3	– LM 78L12
US4	– LM 79L12
D1, D2	– 1N4007
Rezystory	
R8*, R9*, R16*, R17*	– 1,5 kΩ/0,125 W
R6*, R7*, R14*, R15* R1*, R2*	– 3,6 kΩ/0,125 W
R10*, R18*	– 6,8 kΩ/0,125 W
R3*, R4*, R5*, R11*, R12*, R13*, R19÷R24	– 15 kΩ/0,125 W
R29, R30	– 22 kΩ/0,125 W
R25, R26	– 47 kΩ/0,125 W
R1*, R2*	– 100 kΩ/0,125 W
R27, R28	– 220 kΩ/0,125 W
P1*, P5	– 47 kΩ-B PRP-162
P2*, P3*, P4*	– 100 kΩ-A PRP-162
Kondensatory	
C6*, C10*	– 3,3 nF/400 V MKSE 20
C8*, C12*	– 4,7 nF/100 V MKSE 20
C7*, C11*	– 10 nF/100 V MKSE 20
C5*, C9*	– 22 nF/100 V MKSE 20
C1*, C2*	– 470 nF/50 V MKSE 20
C3*, C4*, C13÷C16	– 1 μF/50 V MKSE 20
Inne	
G1*, G2	– gniazdo stereofoniczne CINCH do druku

Uwaga – Elementy oznaczone gwiazdką występują także w drugim wzmacniaczu kanałowym pod tymi samymi numerami.

Wykaz elementów wzmacniacze mikrofonowy i zasilacz

Półprzewodniki	
US1*, US2*, US3, US4	– TL 082
Rezystory	
R4, R14, R15	– 3,3 kΩ/0,125 W
R7, R9, R11	– 3,9 kΩ/0,125 W
R2	– 4,3 kΩ/0,125 W
R1	– 6,2 kΩ/0,125 W
R8, R10	– 6,8 kΩ/0,125 W
R5, R6, R12	– 22 kΩ/0,125 W
R3	– 100 kΩ/0,125 W
R13	– 220 kΩ/0,125 W
P4	– 22 kΩ-A PR-162
P2	– 47 kΩ-A PR-162
P3	– 47 kΩ-B PR-162
P1	– 100 kΩ-A PR-162
Kondensatory	
C4, C5	– 4,7 nF/100 V MKSE 20
C6	– 10 nF/100 V MKSE 20
C15, C14	– 47 nF/50 V ceramiczny
C2, C3, C7	– 1 μF/50 V MKSE 20
C1	– 10 μF/25 V
C10÷C13	– 47 μF/16 V
C8, C9	– 470 μF/25 V
Inne	
G1	– gniazdo stereofoniczne CINCH do druku
TR1	– TS 2/59 (TS 2/049)
M1	– mikrofon piezoelektryczny
płytka drukowana numer 519	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

Cena: płytka numer 519 – 19,80 zł + koszty wysyłki.

◊ *Tomasz Musielak*

Sprostowanie do mikroprocesorowego dekodera RDS

W numerze 2/98 PE zamieściliśmy opis mikroprocesorowego dekodera RDS-u. Niestety do opracowania wkradło się kilka błędów Min. zamienione zostały funkcje klawiszy. Najistotniejszym jednak błędem było zawieszanie się mikrokontrolera przy odbiorze informacji RDS z niektórych stacji radiowych.

Złożone środowisko uruchomieniowe bardzo utrudniało wykrycie błędu, lecz ostatecznie autorowi udało się pokonać wszelkie trudności i usunąć powyższa usterkę Było to możliwe dzięki uwagom nadsyłanym przez Czytelników, którzy spostrzegli, że zawieszanie się programu następowało przy dekodowaniu czasu transmitowanego w sygnale RDS przez niektóre radiostacje.

Pragniemy poinformować wszystkich Czytelników, którzy wcześniej zakupili układ EPROM z wadliwym programem RDS, że po jej przesłaniu na adres redakcji otrzymają EPROM z poprawnie działająca wersje programu.

Za powstałe utrudnienia autor bardzo przeprasza.

◊ *Tomasz Kwiatkowski*

Firmy elektroniczne produkują urządzenia coraz szybsze, mniejsze, ładniejsze... ale czy coraz lepsze? Czy w pogoni za postępem nie gubią gdzieś czegoś, co niegdyś nazywano po prosu „solidnością”? Z zainteresowania armii amerykańskiej sprzętem produkowanym przez cywilne firmy widać, że przynajmniej niektóre o tym pojęciu nie zapomniały...

Firma Analog Devices na konferencji Intel Developer's Forum przedstawiła najlepsze rozwiązanie dla termicznego monitoringu procesorów Pentium i Celeron. Układy ADM 1023, ADM 1029, ADM 1030 oraz ADM 1031 są kompatybilne ze standardami SMBus (*System Management Bus*) oraz ACPI (*Advanced Configuration Power Interface*), co pozwala na ich bezproblemową współpracę z BIOS'ami różnych firm, a ponadto działają nawet w przypadku zawieszenia systemu. Dokładność pomiaru temperatury to ±1°C, a jako czujnik pomiarowy używane jest złącze diodowe dowolnego tranzystora (w Pentium III tranzystora będącego częścią procesora). Układy wyposażone są w układ PWM służący sterowaniu wentylatorami (jednym lub dwoma niezależnymi – w układzie ADM 1031). Mimo dedykowania urządzeń architekturze PC, możliwe jest ich zastosowanie w każdym systemie mikroprocesorowym.



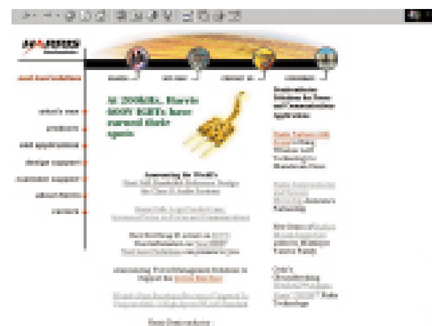
Analog Devices wespół z Staccato Systems oraz firmą Sensuara opracował opartą o układ AD 1885 kartę muzyczną przeznaczoną do montażu na płytach głównych PC. Rynek kart tego rodzaju to ponad 1/3 całego rynku kart muzycznych. Nowy chipset, nazwany SoundMAX 2.0 jest zaprojektowany do montażu na płytach z chipsetami Intel 810e, 815, 820 i 440MX, umożliwia między innymi syntezę wavetable oraz uzyskiwane trójwymiarowych efektów dźwiękowych.

Analog Devices wprowadził na rynek nowy, potrójny multiplekser 2:1, który dzięki wysokiej wydajności przeznaczony jest do zastosowania między innymi przy przełączaniu sygnałów wizyjnych RGB lub przeznaczonych dla wyświetlaczy LCD. W układach AD 8183 i AD 8185 prędkość przełączania kanałów wynosi 20 ns, pasmo sygnału pełnej mocy ponad 300 MHz, a czas narastania sięga 1000 V/μs. Wszystkie zakłócenia mieszczą się w granicy –90 dB do 5 MHz i –50 dB do 100 MHz. Obydwa układy zasilane są symetrycznym napięciem 5 V i działają poprawnie w temperaturach od –40 do +85°C. Umieszczane są w 24-pinowych obudowach TSSOP i kosztują 3,47$ w partiach powyżej stu sztuk.

Analog Devices przedstawił nową rodzinę procesorów sygnałowych, DashDSP. Układ ADMCF32x, oprócz procesora i analogowego inerfejsu zawiera również pamięć Flash, a całość umieszczona jest w 28-pinowej obudowie. DSP jest kompatybilne z rodziną procesorów ADSP-21xx, oparte jest o szesnastobitową architekturę stałoprzecinkową, zawiera szesnastobitowy układ modulacji PWM, dziesięciobitowy przetwornik A/C, układy monitorowania prądu/napięcia, port transmisji szeregowej i 12 kB pamięci Flash o dostępie 22 ns. Układ został zaprojektowany jako sterownik serwomechanizmów i jest dostępny w dwóch wersjach, ADMCF326 przeznaczonej do sterowania silnikami zasilanymi prądem zmiennym i ADMCF328 dla silników prądu stałego.

Harris Semiconductor wygrał przetarg na zaopatrzenie wojsk NATO w wysokoczęstotliwościowy system radiowy Falcon. Oparty jest on o transcievery RF-5022R/T(E) produkcji Harrisa, pracuje w zakresie częstotliwości 1,6÷30 MHz i zawiera modem (zgodny z wojskowymi standardami MIL-STD-188-110A, STANAG 4285, MIL-STD-188-110A oraz FSK), udostępnia on funkcję automatycznego ustanawiania połączenia ALE, kodowanie głosu przesyłanego zarówno w postaci analogowej jak i cyfrowej oraz antyzakłóceniową transmisję z przeskakiwaniem częstotliwości. Urządzenie dostępne jest w wersjach 20 W, 125 W, 400 W oraz 1 kW.





Harris Semiconductor pomyślnie zakończył testowanie prototypu urządzenia TCDL (*Tactical Common Data Link*), które ma służyć usprawnieniu prowadzenia bezzałogowego i załogowego zwiadu powietrznego. Prototym obejmuje szeroką gamę urządzeń służących do transmisji powietrze-ziemia wszelkiego rodzaju danych – obrazu, dźwięku, zapisów innych urządzeń obserwacyjnych – na odległość do 200 kilomerów, a także do zdalnego sterowania bezzałogowymi samolotami zwiadowczymi (takimi jak samolot zwiadowczy Predator, na którym urządzenie było testowane). TCDL produkcji Harrisa znajdzie szerokie zastosowanie w armii ze względu na kompatybilność z urządzeniami komunikacyjnymi starszej generacji. Prototyp został zaakceptowany przez DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*).

Dallas Semiconductor zaprezentował układ obsługi baterii zasilających, który wydatne zmniejsza koszt i rozmiar elektroniki obsługującej przenośne źródła napięcia DS 2438 przechowuje dane techniczne baterii oraz śledzi jej parametry (temperaturę, napięcie, prąd oraz pozostały ładunek), które następnie przekazuje do systemu nadrzędnego, dzięki czemu może on automatycznie dostosować swój pobór mocy do stanu i rodzaju baterii. Układ zawiera iterfejs transmisji zgodny ze standartem 1-Wire, który umożliwia mu komunikację przy pomocy pojedynczego przewodu, posiada 40 bajtów nieulotnej pamięci EEPROM do przechowywana danych baterii, śledzi jej temperaturę z rozdzielczością 0,03°C, napięcie z rozdzielczością 10 mV. DS 2438 jest umieszczany w 8-pinowych obudowach SOIC, a w najbliższym czasie ma się pojawić w wersji FlipChip. Koszt to 1,15$ za sztukę w partiach powyżej 10.000 sztuk.

◊ **Marcin Witek**
elin@pe.com.pl